

**Untersuchungen
über die anthelminthische Wirkung
von Fenbendazol (PANACUR®, Hoechst)
in der Schweinepraxis**

Christos Kostenis

1975

Aus dem Institut für Vergleichende
Tropenmedizin und Parasitologie des Fach-
bereichs Tiermedizin der Universität München
Vorstand: Prof. Dr. J. Boch

Arbeit unter Anleitung von Prof. Dr. M.J. Forstner

Untersuchungen über die anthelminthische Wirkung von Fenbendazol
(PANACUR^(R), Hoechst) in der Schweinepraxis

In a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n
zur Erlangung der veterinär-medizinischen Doktorwürde
des Fachbereichs Tiermedizin
der Ludwig-Maximilians-Universität München

von
Christos Kostenis
aus
Itea/Griechenland
München 1975

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Tiermedizin
der Universität München



Dekan: Prof. Dr. B. Vollmerhaus

Referent: Prof. Dr. M.J. Forstner

Korreferent: Prof. Dr. J. Boch

Tag der Promotion: 21. Februar 1975

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. EINLEITUNG	4
II. LITERATURÜBERSICHT	5
1. Die wichtigsten Nematoden beim Schwein	5
2. Grad der Verwurmung	10
3. Anthelminthika zur Chemotherapie parasitärer Nematoden des Schweines	11
III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN	21
A. Material und Methodik	21
B. Ergebnisse	23
1. Zuchtschweine	23
2. Läufer	24
3. Wirkung von Fenbendazol bei verschiedenen Dosierungen	31
IV. BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE	32
V. ZUSAMMENFASSUNG	36
SUMMARY	38
VI. LITERATURVERZEICHNIS	40
Lebenslauf	

I. EINLEITUNG

In der Schweinezucht und -mast lassen sich nur dann Erfolge erzielen, wenn von vornherein alle Faktoren ausgeschaltet werden, die die Qualität des Endproduktes negativ beeinflussen und die Rentabilität des betreffenden Betriebszweiges in Frage stellen. Zu diesen schädigenden Faktoren gehören in erster Linie die Endoparasiten.

Die Voraussetzungen für eine wirksame Endoparasitenbekämpfung sind gegeben, weil die Entwicklungskreisläufe aller Parasiten des Schweines bekannt sind und für jede Wurmart gut wirksame Anthelminthika zur Verfügung stehen.

Eine Entwurmung ohne vorherige koproskopische Diagnose führt selten zum Erfolg. Einmal erfordern die einzelnen Helminthenarten verschiedene Wurmmittel, zum anderen hat sich ihr zeitlicher Einsatz nach der Biologie des Parasiten zu richten.

Die pharmazeutische Industrie stellt eine ganze Reihe wirksamer Präparate zur Bekämpfung von Helminthen zur Verfügung.

Den Forschungslaboratorien der Farbwerke Hoechst gelang es, ein hochwirksames Nematocid zu entwickeln, das die internationale Kurzbezeichnung "Fenbendazol" erhielt.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde die Wirkung von Fenbendazol nach vorheriger Ermittlung des Wurmstatus in mehreren Schweinebeständen unter Praxisbedingungen geprüft.

II. LITERATURÜBERSICHT

1. Die wichtigsten Nematoden beim Schwein

Die mit Abstand wichtigste Gruppe der Schweinehelminthen stellen die Nematoden dar, die sowohl in ihrer larvalen als auch in ihrer adulten Form Schadwirkungen hervorrufen.

Knötchenwürmer, *Oesophagostomum dentatum* und *Oesophagostomum quadrispinulatum*, die weitaus am verbreitetsten beim Schwein sind, leben im Caecum und Colon, und ihre Präpatenzperiode wird von KOTLAN (1960) mit 45-50 Tagen angegeben. SUPPERER (1956) ermittelte schon bei 26 Tage alten Ferkeln *Oesophagostomen*, NICKEL und HAUPT (1964) berichten von Eiausscheidungen nach dem 36. Tag, während RAYNAUD, GRABER und EUZEBY (1974) mitteilen, daß Eier von *Oesophagostomum dentatum* bereits 19 - 26 Tage und die von *Oesophagostomum quadrispinulatum* 22 - 38 Tage nach experimenteller Infektion im Kot nachweisbar sind. Wie die meisten Helminthen sind auch die *Oesophagostomen* während der Präpatenz wesentlich pathogener als die geschlechtsreifen Würmer. Die parasitischen Larven durchlaufen eine histotrope Phase in submukösen Knötchen der Dickdarmwand. Klinische Erkrankungen kommen jedoch gerade bei jungen Ferkeln vor, die schwer erkranken können (SUPPERER, 1972). Ursächlich sind dabei die Larven, die durch ihr Einbohren in die Darmwand bakterielle Infektionen begünstigen (SPREHN, 1951; KOTLAN, 1956, 1960; ENICK, 1966). Schlechte Futteraufnahme und verzögerte Entwicklung (FIEDLER, 1970) sind die klinischen Anzeichen. Es treten auch Durchfälle auf (SPREHN, 1951; KOTLAN, 1956; TAFFS, 1966). Nach Beobachtungen von SPREHN (1951) erkrankten über 8 Wochen alte Tiere infolge einer mit dem Alter zunehmenden Resistenz selbst bei stärkerem Befall nicht mehr. Trotzdem ist ein starkes Auftreten von *Oesophagostomen* bei erwachsenen Schweinen zu beobachten. Diese stellen die Infektionsquelle für die

Jungtiere dar. Meist liegt die Befallstärke unter der Pathogenitätsgrenze (ENICK, 1966). Außerdem wird von SCHOOP u.a. (1967) berichtet, daß bis zu 60 % der Jungsauen infolge Oesophagostomumbefall Fruchtbarkeitsstörungen aufweisen. Da Verbreitung und Befallstärke dieses Parasiten mit zunehmendem Alter der Schweine immer mehr ansteigen (im Gegensatz zu fast allen anderen Schweineparasiten) und insbesondere Sauen oft in großer Anzahl Eier ausscheiden, ist das häufige Vorkommen der Oesophagostomen verständlich (BOCH und SUPPERER, 1971). Infektionen sind sowohl im Stall als auch im Freien möglich (SUPPERER u.a., 1968).

Hyostrongylus rubidus, der sogenannte rote Magenwurm, ein Blutsauger, gehört zur Familie der Trichostrongyliden und hat einen direkten Entwicklungszyklus. Die oral aufgenommenen Infektionslarven, die mehrere Monate leben und gegen Trockenheit und Temperaturen unter -5° sehr empfindlich sind, verbringen in der Magenschleimhaut, besonders in den Fundusdrüsen, eine Entwicklungsphase mit 2 Häutungen bis zum 4. Larvenstadium, und erst um den 20. Tag p.i. kehren die Würmer in die Magenhöhle zurück (KENDALL et al., 1969). Die Präpatenz beträgt 21 Tage (BOCH und SUPPERER, 1971). Die Weibchen produzieren 6 - 8 Monate lang Eier, was auch ihrer Lebensdauer entsprechen wird. Die größte tägliche Eierproduktion liegt in den ersten 8 Tagen der Geschlechtsreife (PORTER, 1940). *Hyostrongylus rubidus* tritt erst ab einem Alter von 6 Monaten stärker auf und nimmt dann ständig zu (ENICK, 1966). Es kommen Infektionen in größerem Umfang vor, wenn die Schweine größere Ausläufe oder eine Weide zur Verfügung haben. Hier haben die Drittlarven Gelegenheit, auf Gräser zu wandern, die von den Schweinen aufgenommen werden. Für die exogene Entwicklung von *Hyo-*

strongylus rubidus ist ein hoher Feuchtigkeitsgrad erforderlich (ENIGK et al., 1971). Auf eine hormonell bedingte Förderung der Parasitenentwicklung in der Laktationsphase wird von CONNAN (1967) hingewiesen. Zusammenhänge zwischen Hormonen und Darmparasitenentwicklung fanden BOCH et al. (1968) bei Läufer Schweinen. Gefährdet sind besonders Sauen in der Sägezeit, aber auch beim Jungtier sind Erkrankungen bekannt (DODD, 1960; DRZANCIC, 1964). Von Fruchtbarkeitsstörungen bei stark verwurmt Sauen wird berichtet (GITTER et al., 1965; BARTH, 1968; NEUBRAND, 1971).

Das Auftreten von *Hyostrongylus rubidus* verursacht bei Tieren in guter Kondition ohne Nebenbelastungen in der Regel keine auffälligen klinischen Erscheinungen. Bei Fütterungsfehlern, zusätzlicher Erkrankung oder auch nur durch die Belastung der Laktation kann es zu klinischen Gastritiden schwerer Art mit tödlichem Ausgang kommen (FIEDLER, 1970). Starker Befall geht mit Abgeschlagenheit, leichtem Fieber, Durchfall, Erbrechen und Abmagerung einher (CASTELINO u.a., 1970). Tod kann nach 8 - 10 Tagen eintreten (KOTLAN, 1960).

Einer der wirtschaftlich wichtigsten parasitischen Nematoden bei Schweinen, der bevorzugt in jüngeren Schweinen schmarotzt, ist *Ascaris suum*, der Schweinespulwurm. Seine Präpatenzperiode, die vom Alter der infizierten Tiere abhängig ist, beträgt 8 - 9 Wochen. Die Weibchen legen täglich etwa 300.000 Eier ab (BARTH, 1971), die gegenüber Umwelteinflüssen äußerst widerstandsfähig sind und jahrelang lebensfähig bleiben, was für das häufige, weitverbreitete Auftreten dieser Wurmart verantwortlich ist. Am empfänglichsten sind Ferkel, die erst zur Zeit des Absetzens Ausscheider von Eiern werden. Im Alter von 4 - 8 Monaten tritt der Befall am häufigsten auf. Das Ansteckungsmaterial stammt nicht von Muttersauen, da diese nur selten mit *Ascaris suum* befallen sind, sondern

von Jungsauen (SUPPERER, 1961) und älteren Ferkeln vorangegangener Würfe. Schädigungen werden sowohl durch die wandernden Larven als auch durch die Adulten hervorgerufen. Außer der mechanischen Schädigung sind sicher - und das gilt auch für andere Helminthenarten - noch nicht alle negativen Einflüsse sowie ihre Mechanismen auf den Wirt bekannt (FORSTNER, 1974). Eine signifikante Verminderung des Gesamtproteingehaltes im Blutserum askaridenbefallener Schweine von $7,08 \pm 0,04$ g% auf $6,86 \pm 0,054$ g%, $t = 3,27$, war nachweisbar (FORSTNER, 1967).

Strongyloides ransomi, der kleinste unter den Magen-Darm-Würmern des Schweines (4 - 5 mm lang), ist ein ausgesprochener Jungtierparasit und hat seinen Sitz im Dünndarm, wobei im allgemeinen der Anfangsteil, also Duodenum und erster Jejunumabschnitt, bevorzugt wird. Bei massiver Infektion jedoch findet man ihn im gesamten Magen-Darm-Kanal. Die Ansteckung von Ferkeln erfolgt transkolostral und perkutan, wobei der transkolostrale Weg der epidemiologisch wichtigere ist (MONCOL und BATTE, 1966; SUPPERER und PFEIFFER, 1967; BARTH und HÄNICHEN, 1970). Neben der Übertragung durch die Muttermilch messen aber STEWART u.a. (1968, 1973), LELAND u.a. (1968) und STONE (1970) auch weiterhin der pränatalen Infektion eine Bedeutung bei. Da patent gewordene pränatal erfolgte Infektionen in keinem Falle nachzuweisen waren, ist anzunehmen, daß diese Übertragungsweise epizootologisch nicht relevant ist (ENIGK u.a., 1974). Die Präpatenzperiode bei perkutaner Infektion beträgt 5 - 6 Tage und bei transkolostraler Infektion 3 - 4 Tage. Die adulten Würmer legen 2.000 Eier pro Tag und leben mehrere Wochen (BARTH und HÄNICHEN, 1970). Kolostralmilch enthält bis ca. 10 Tage p.p. *Strongyloides*larven (STOYE u.a., 1971). Da die Ferkel

ab dem 3. - 4. Lebenstag bereits Strongyloideseier mit dem Kot ausscheiden und nach weiteren 3 - 5 Tagen daraus die ansteckungsfähigen Larven entstanden sind, kann ab zweiter Lebenswoche die perkutane Ansteckung beginnen. Die transkolostrale Infektion spielt ab diesem Zeitpunkt nur eine untergeordnete Rolle. Schädigungen entstehen durch geschlechtsreife Würmer im Dünndarm sowie durch wandernde Larven in Haut und Lunge. Die in die Haut eindringenden Larven können Bakterien in den Wirtskörper mit einführen, und die wandernden Larven sind für Lungenentzündungen verantwortlich zu machen, indem sie die Eintrittspforte für Sekundärkeime schaffen (MONCOL u.a., 1967; SUPPERER u. Mitarb., 1968; BARTH u. HÄNICHEN, 1970; ENICK u. DEY-HAZRA, 1971). Im Alter von 4 - 5 Monaten geht der Strongyloidesbefall aufgrund der dann auftretenden Altersresistenz ganz oder fast ganz verloren (ENICK, 1966).

Trichuris suis, der Peitschenwurm, ein Blutsauger, ist bei Schweinen aller Altersklassen anzutreffen. Er lebt im Caecum und Colon und ist mit seinem dünnen Vorderkörper in die Schleimhaut eingegraben. Die Präpatenzperiode beträgt 41 - 45 Tage, die Würmer leben etwa 4 - 5 Monate (POWERS et al., 1960). *Trichuris*-Eier sind sehr widerstandsfähig und bleiben in feuchter Erde jahrelang infektiös. Da sie lange Zeit für ihre Entwicklung benötigen, bleiben Stallinfektionen trotz weiter Verbreitung des Peitschenwurmes im allgemeinen geringgradig. Bei massivem Auftreten, insbesondere bei Ferkeln, kann er zum Kümern führen, wobei die Ferkel um 50 - 60 % im Gewicht zurückbleiben (BORCHERT, 1970). Er kann auch schwere Erkrankungen verursachen.

Physocephalus sexalatus (MOLIN, 1860), der weiße Magenwurm, dessen Eier mit wurmförmigem Embryo dünnchalig sind (etwa

45 x 25 μ), kommt in Deutschland selten vor und hat eine indirekte Entwicklung. Zwischenwirte sind Dungkäfer. Schweine invadieren sich in Ausläufen, Weiden und Suhlen. Der geringe Befall mit *Physocephalus sexualatus* beruht auf dem biologischen Zyklus dieses Helminthen. BOCH (1956) fand einen 10%igen Befall bei Zucht- und Schlachtschweinen.

2. Grad der Verwurmung

Hinsichtlich des Parasitenbefalles beim Schwein sind eine ganze Reihe von Untersuchungen veröffentlicht worden (BEHRENS, 1966; WEISSENBURG u. NEUBRAND, 1967; BARTH, 1968; BOCH u.a., 1968; DELLBRÜGGE, 1970; FIEDLER, 1970).

Aus dem bayerischen Raum liegen Untersuchungen von FORSTNER (1956), BOCH u. MATZKE (1958), BOCH u. NEUBRAND (1962), FORSTNER (1966) und schließlich die Untersuchungen von EHRMANN (1974) vor, wonach etwa 80 bzw. 60 % der Schweine sämtlicher Altersgruppen Eier verschiedener Helminthenarten ausscheiden.

Die bei Sauen verbreitetste Helminthenart sind die Knötchenwürmer. Die Häufigkeit ihres Vorkommens wird von JACOBS (1965), DAVIDSON u. TAFFS (1965) und FIEDLER (1970) mit über 90 % angegeben, während EHRMANN (1974) einen Befall von 59,3 % findet.

In neuerer Zeit wird zusätzlich auf die Bedeutung von *Hyostrongylus rubidus* bei Zuchtschweinen hingewiesen (GERBER, 1968; BARTH, 1968; FIEDLER, 1970). Es wurde ein Befall von 42 %, 67 % und 84,6 % festgestellt (GITTER et al., 1965; BARTH, 1968; FIEDLER, 1970).

Die Verbreitung von *Strongyloides ransomi* liegt nach BARTH und HÄNICHEN (1970) und FIEDLER (1970) zwischen 2 und 4 % und nach DELLBRÜGGE (1970) und EHRMANN (1974) zwischen 7,8 und 9 %.

Zu ähnlichen Ergebnissen führten die Untersuchungen auf Askaridenbefall, während bei *Trichuris suis* der Befallsgrad über 20 % lag (WEISSENBURG u. NEUBRAND, 1967). Bei Läufern zeigt sich ein relativ hoher Befall mit Spulwürmern und Peitschenwürmern (BOCH u. NEUBRAND, 1962; FORSTNER u. MATZKE, 1969; FIEDLER, 1970).

Mit steigendem Alter nimmt der Magen- und Darmwurmbefall zu (BEHRENS, 1966), während *Strongyloides*-infektionen immer seltener werden (AMES et al., 1973).

3. Anthelminthika zur Chemotherapie parasitärer Nematoden des Schweines

Eine ganze Reihe von wirksamen Präparaten wird von der pharmazeutischen Industrie zur medikamentellen Bekämpfung parasitischer Helminthen beim Schwein zur Verfügung gestellt. Präparate, wie z.B. Cadmiumoxyd, Natriumfluorid, Phenothiazin, Hygromycin B u.a., sind aufgrund einer fortlaufenden Entwicklung auf diesem Gebiet mehr und mehr durch wirksamere und verträglichere Mittel abgelöst worden.

Zur Behandlung des Spulwurmbefalls ist nach wie vor das sehr gut verträgliche Piperazin in Form seiner Salze zu empfehlen (JUNGMAHN u. SPLITESER, 1961; KELLEY, 1963; GAAFAR, 1966; JAHN, 1966; SUPPERER u.a., 1968; SNAIDMILLER, 1971). SLOAN, KINGSBURY und JOLLY (1954) testeten als erste die Wirksamkeit von Piperazin beim Schwein. In vergleichenden Versuchen stellten ENIGK u. MARKWARDT (1956) bei einer Dosierung von 300 mg/kg KGW Piperazinadipat bzw. -citrat eine 100%ige Wirkung gegen Askariden sowie eine Schädigung von *Hyostrongylus rubidus*, *Oesophagostomum* spp. und *Trichuris* zu 50 % fest. Ähnliche Ergebnisse erzielten BEHRENS (1957), BOCH und MATZKE (1958). Piperazincitrat wird erfahrungsgemäß bereitwilliger mit dem Futter aufgenommen als Piperazinadipat (KRÄFT, 1973).

Zu den organischen Phosphorverbindungen, die durch Blockierung der Acetylcholinesterase zur endogenen Selbstvergiftung des Parasiten führen, gehören Haloxon (Eustidil), Trichlorphon (Neguvon) und Dichlorvos (Atgard V).

Ohne nähere Ergebnisse mitzuteilen, bezeichneten Gitter et al. (1965) das Haloxon als wertvoll zur Bekämpfung von Mischinfektionen mit Knötchen- und Magenwürmern. Daß die Empfindlichkeit der einzelnen, für eine Parasitenart spezifischen Cholinesterasen gegen Haloxon verschieden groß ist (FRIMMER, 1969) und ein Hyostrogylusbefall schwerer zu beeinflussen ist als die Infektion mit geschlechtsreifen Oesophagostomen, wird deutlich durch die Versuche von CZIPRI (1970), der feststellte, daß durch eine Dosierung von 30 - 50 mg/kg KGW mehr als 95 % der Oesophagostomen abgetrieben, die Magenwürmer jedoch erst bei einer Dosierung von 75 mg/kg KGW, und nur zu 75 %, verdrängt werden.

Nach den u.a. von DRZANCIC (1964) und von MAUCK u. MICKWITZ (1966) mitgeteilten Versuchsergebnissen eignet sich Neguvon zur Bekämpfung von Ascaris und Trichuris bei Schweinen, jedoch ist die Wirkung auf Oesophagostomum spp. unsicher. Ähnliche Ergebnisse werden von CHANG und WESCOTT (1970) angegeben, wobei eine kritische Auswertung von Trichuris nicht möglich ist, die Wirkung auf Peitschenwürmer jedoch festgestellt wird. Die Abtreibung des gesamten Spulwurmbefalles kann durch die Verabreichung des Präparates in Form von Gelatine kapseln mit dem Futter in einer Dosierung von je 50 mg/kg KGW an zwei aufeinanderfolgenden Tagen erreicht werden (ENICK, 1966). Als besonders wirksam zur Bekämpfung von Magen-Darm-Strongyloiden erweist sich eine Kombination von Neguvon (50 mg/kg KGW) und Thiabendazol (50 mg/kg KGW), wobei die Behandlung an zwei aufeinanderfolgenden Tagen durchzuführen ist (ENICK, 1966).

Die Phosphorsäureverbindung mit der breitesten anthelminthischen Wirkung, die sich besonders bei Vorliegen eines Befalles mit *Trichuris* eignet, ist das Dichlorvos, auch Atgard V genannt. Bereits durch 25 mg/kg KGW wird eine Elimination des patenten Befalles mit *Trichuris* erreicht. Auch die Jugendformen werden durch die gleiche Dosis des Anthelminthikums, verabreicht am 6. bzw. 27. Tage p.i., zu 90 % bzw. 94 % abgetrieben (BEER u.a., 1971; BEER et al., 1973). Auch ELLIOT u.a. (1972) erzielten bei ihren Felduntersuchungen eine Elimination des patenten Befalles, wobei allerdings mehr als das Dreifache der o.a. Dosis (77 mg/kg KGW) verwendet wurde. HASS und YOUNG (1973) verabreichten über einen Zeitraum von 5 Tagen eine Dosis von 4 mg/kg KGW und stellten eine 99%ige Wirkung gegen Askariden und eine 93%ige Wirkung gegen Knötchenwürmer fest. Die sehr gute Wirkung, allerdings nur gegen die adulte Form von *Oesophagostomum* spp., wird von SCHOOP u.a. (1967) bestätigt, die in ihren Feldversuchen als Nebenfund auch eine Beseitigung des Askaridenbefalles feststellten. JACOBS (1968) kam zu dem Ergebnis, daß die adulten Formen von *Oesophagostomum* spp. und *Hyostrongylus rubidus* gleichermaßen beeinflußt werden. TAFFS u. Mitarb. (1973) erreichten eine 99,6%ige Wirkung gegen *Oesophagostomum* spp. mit einer Dosierung von 35 mg/kg KGW. Von einem mastfördernden Effekt des Dichlorvos berichten BATTE u.a. (1965), JACOBS (1968), FORSTNER u.a. (1969), ROE u.a. (1970) sowie JACOBS u. Mitarb. (1971). Aus diesen Versuchen ergab sich, daß zweimal entwurmte Schweine 6,6 % mehr Futter aufnahmen und das Mastendgewicht um ca. 12 Tage früher erreichten als die nicht behandelten Kontrolltiere. Ein Nachteil von Dichlorvos ist, daß es vorsichtig dosiert werden muß, da es sonst nicht oder nur sehr verzögert mit dem Futter aufgenommen wird (PFEIFFER, 1971; BEER u.a., 1971). Ein auf Dichlorvos-Basis entwickeltes Breitspektrum-Anthelminthikum für Schweine ist Atgard C,

das im Gegensatz zu dem Vorläufer Atgard V durch eine besondere Formulierung eine schnelle, bequeme und gleichzeitige Behandlung großer Tierzahlen ermöglicht. Über eine Reduktion der Eiausscheidung zu 99 %, 98 % und 100 % von *Trichuris suis*, *Oesophagostomum* spp. und *Ascaris suum* wird von DINGELDEIN u.a. (1973) berichtet.

Das von AUSTIN und Mitarbeitern (1966) beschriebene Pyranteltartrat, vertrieben unter dem Handelsnamen BANMINTH, besitzt ein ähnliches Wirkungsspektrum wie Dichlorvos, ist aber ohne Einfluß auf Peitschenwürmer (WESCOTT u. WALKER, 1970). CONWAY (1970) berichtet von einer 99%igen Wirkung des Medikamentes gegen Knötchenwürmer und einer sogar 100%igen Wirkung gegen Askariden bei einer Dosierung von 22 mg/kg KGW, wohingegen der Wirkungsgrad gegen Askariden nach WESCOTT und WALKER (1970) bei gleicher Dosierung bei 97 % und nach ARAKAWA u.a. (1971) bei 96 % gegen Askariden und bei 98 % gegen *Oesophagostomum* spp. liegt. Eine Dosierung von 25 mg/kg KGW erweist sich nach ENIGK u.a. (1971) als wirksam gegen *Hyostrongylus rubidus*, für die Praxis wird jedoch eine Dosierung von 40 mg/kg KGW empfohlen. CONWAY und ARAKAWA (1969) bestätigen eine sehr gute Wirkung auch auf Askaridenlarven und sprechen außerdem von einer Beeinflussung dieser wandernden Larven in der Lunge sowie von einer deutlichen Abnahme der Leberschädigungen. Eine Reduzierung der präadulten Formen von *Hyostrongylus rubidus* um 14,9 % und von *Oesophagostomum* spp. um 91,04 % durch eine Dosis von 12,5 mg/kg KGW Pyranteltartrat wird von HASSLINGER (1974) nachgewiesen.

Ein Breitspektrum-Anthelminthikum ist ferner Concurat^(R) (Tetramisol). Im Gegensatz zu allen anderen Präparaten besitzt es in einer Dosis von 10 bis 20 mg/kg KGW eine hohe Wirkung gegen *Metastrongyliden*, die Lungenwürmer des Schweines (WALLEY, 1967; PIXON, 1969; TEUSCHER u.a., 1969;

FERGUSSON u. DANIELSON, 1970). Nach DELLBRÜGGE (1970) hat sich Tetramisol gegen Magen- und Darmwürmer sowohl bei Saug- und Absatzferkeln als auch bei Mast- und Zuchtschweinen sehr bewährt. Neben dieser Wirkung werden gleichzeitig auch Askariden angegriffen (WEISSENBURG u. NEUBRAND, 1967; JACOBS u. PFEIFFER, 1971; PLE u. ABRAM, 1971). Nach WALLEY (1967) führen 15 mg/kg KGW zur Elimination der Magen-Darm-Strongyloiden und des Strongyloides ransomi, dagegen sind 15 und 20 mg/kg KGW von nur geringer Wirkung gegen Trichuris (WALLEY, 1967; SMITH, 1972). Bei Spulwurmbefall ist das Präparat in einer Dosis von 100 mg/kg KGW wirksam, zur Beseitigung der übrigen Parasiten muß die Menge auf 150 mg/kg KGW erhöht werden. Von guter Aufnahme sowie guter Verträglichkeit bei Sauen kurz vor dem Abferkeltermin wird von WALLEY (1967), WEISSENBURG und NEUBRAND (1967), PFEIFFER u. Mitarb. (1971), JACOBS und PFEIFFER (1971) berichtet. Die Dosierung lag in der Regel zwischen 10 und 20 mg/kg KGW.

Das linksdrehende Isomer von Tetramisol, dem die anthelminthische Wirkung zukommt, ist das Levamisol (FORSYTH, 1968; HART u.a., 1969), das über das Futter und Trinkwasser oder auch subkutan (ENICK u. DEY-HAZRA, 1973) verabreicht werden kann. Bei letzterer Applikation brachte das Medikament in einer Dosierung von 5 mg/kg KGW einen Erfolg von 97 % in der Behandlung gegen Strongyloides ransomi. Bei oraler Verabreichung ist eine Dosis von 12 bis 15 mg/kg zu empfehlen (ENICK und DEY-HAZRA, 1973). JOHNSON u.a. (1972) erreichten mit 8 mg/kg KGW einen ähnlichen Erfolg. Eine Wirkung auch auf Askariden wird dem Medikament von LINDQUIST et al. (1971) zugeschrieben. PROBERT et al. (1973) wiesen nach, daß durch subkutane Verabreichung von Levamisol in einer Dosierung von 7,5 mg/kg KGW 7 - 8 Tage alte Larven von Hyostrongylus rubidus zu 60 % und geschlechtsreife Würmer bis zu 93 % abgetrieben wurden.

Ein Fortschritt in der Bekämpfung der Magen-Darm-Strongylien wurde durch die Einführung von Thiabendazol erreicht, das sich durch seine hohe Wirksamkeit gegen *Hyostrongylus rubidus* und seine geringe Toxizität auszeichnet, die es gestattet, selbst hochträchtige Tiere gefahrlos zu entwurmen (SHANKS, 1963, 1965; DRZANCIC, 1964; KARLOVIC u. VRAZIC, 1964; DAVIDSON u. TAFFS, 1965; DAVIDSON u.a., 1967; CAIRNS u. HARGREAVES, 1966; GITTER u.a., 1966; TAFFS u. DAVIDSON, 1967; SNAIDMILLER, 1971; SUPPERER, 1972; KRÄFT, 1973). Gitter u.a. (1965) bezeichnen Thiabendazol als wertvoll für die Bekämpfung von *Oesophagostomum* und *Hyostrongylus rubidus* (Mischinfektionen). Ein ovizider Effekt wurde schon wenige Stunden nach der Verabreichung von Thiabendazol an den Eiern von *Ascaris suum* bzw. *Hyostrongylus rubidus* und *Oesophagostomum* spp. beobachtet (BEHRENS, 1957; TAFFS u. DAVIDSON, 1967; TAFFS, 1968a und b; EGERTON, 1969). JACOBS und PFEIFFER (1971) fanden diesen Effekt gegen *Oesophagostomum* spp.-Eier nicht sehr überzeugend. Eine Behandlung der Sauen dicht vor dem Abferkeltermin mit 50 mg/kg KGW Thiabendazol wirkte sich auf Sauen und Ferkel nicht negativ aus (THOMAS u. SMITH, 1968; PFEIFFER u. Mitarb., 1971; JACOBS u. PFEIFFER, 1971). Nach BARTH (1968) sind 100 mg/kg KGW hochwirksam gegenüber *Hyostrongylus rubidus* und *Oesophagostomum* spp.. NEUBRAND (1971) berichtet über eine wirksame Bekämpfung der Magen-Darm-Strongylien mit einer einmaligen Thiabendazolkur der Muttersauen zum Zeitpunkt der Geburt (100 mg/kg KGW), durch die die Wurmeiausscheidung während der Laktation und nachfolgenden Trächtigkeit signifikant reduziert wird. Durch die Wirkung von Thiabendazol auf präadulte Stadien von *Hyostrongylus rubidus* und *Oesophagostomum* spp. ließen sich diese beiden Wurmarten zu 97,61 % bzw. 94,78 % eliminieren (HASSLINGER, 1974). Nach diesen Resultaten kann Thiabendazol in einer Dosis von 50 mg/kg KGW gegen diese zwei Schweinestrongylien mit Erfolg eingesetzt werden. - Ein Darmbefall der Zuchtsauen ist durch Thiabendazol

bei Vorliegen von Zwergfadenwürmern ebenfalls ohne Schwierigkeiten zu beseitigen. Jene Strongyloideslarven, die später im Kolostrum ausgeschieden werden, sind hingegen nicht zu beeinflussen. Eine Mindestdosierung von 50 mg/kg KGW zur Behandlung von Strongyloideserkrankungen der Saugferkel wird von ENICK und FLUCKE (1962), SUPPERER und PFEIFFER (1964), PFEIFFER und SUPPERER (1966), MONCOL und BATTE (1967) und BRAUNE und FREITAG (1970) angegeben. Mit Dosierungen in der Größenordnung von 150 mg/kg KGW Thiabendazol bei einwöchigen und 300 mg/kg KGW bei zwei- bis dreiwöchigen Saugferkeln in Form von Thibenzole-Paste erzielten SCHÄFER und PFEIFFER (1973) gute Erfolge. Eine routinemäßige Behandlung mit Thibenzole-Paste von Ferkelwürfen vom 3. Lebenstag an in dreitägigen Abständen bis zum 15. Lebenstag in Strongyloides-Beständen wird von SUPPERER (1973) vorgeschlagen. Thiabendazol hat keine spezifische Wirkung auf geschlechtsreife Spulwürmer; es muß hier in der erhöhten Dosis von 125 mg/kg KGW gegeben werden, die auch auf die unreifen, in der Schleimhaut liegenden Entwicklungsformen von Oesophagostomum spp. und Hyostrongylus rubidus wirkt. Bei gleichzeitigem Befall mit Spulwürmern, Magen- und Knötchenwürmern wird als besonders geeignet eine Dosis von 300 mg/kg KGW Piperazinzitrat und 50 mg/kg KGW Thiabendazol oder Neguvon und Thiabendazol zu je 50 mg/kg KGW empfohlen (ENICK, 1966). Gegen den Befall mit Trichuris erwiesen sich nach DRZANCIC (1964) und ARUNDEL (1967) 100 mg/kg KGW als unwirksam.

Parbendazol, ein Wurmmittel mit großer therapeutischer Breite und ausgezeichneter Verträglichkeit wurde erstmals für das Schwein von ACTOR et al. (1967) beschrieben und ist heute im Handel unter dem Namen Neminil erhältlich. Als therapeutische Dosis werden 20 bzw. 50 mg/kg KGW Parbendazol angegeben (ACTOR u.a., 1967; BATTE u. MONCOL, 1968; THEODORIDES u.a., 1968). Durch Dosierungen von 50 bzw. 20 mg/kg KGW Parbendazol werden 95 % (THEODORIDES u.a.,

1968) bzw. 98 % (BATTE u. MONCOL, 1968; CHANG u. WESCOTT, 1969) der geschlechtsreifen Peitschenwürmer abgetrieben. Bei einer Dosierung von 20 - 30 mg/kg KGW wird von BATTE und MONCOL (1968) sowie von CHANG und WESCOTT (1969) eine 100%ige Wirkung gegen Askariden und Oesophagostomum angegeben. Nach PECHEUR et al. (1971) und TAFFS (1970) liegt der Wirkungsgrad gegen Oesophagostomum bei einer Dosierung von 30 mg/kg KGW bei 100 % und gegen Hyostrongylus rubidus bei 93,7 %. Nach FERGUSSON und DANIELSON (1970) führt die Parabendazol-Behandlung zu günstigerer Gewichtsentwicklung und besserer Futterverwertung als die von FORSTNER und MATZKE (1969) beobachteten und statistisch gesicherten Ergebnisse mit Dichlorvos.

Ein neues Anthelminthikum aus der Reihe der Benzimidazol-abkömmlinge, das den Namen Cambendazol erhielt, wurde von HOFF et al. (1970) beschrieben. Cambendazol, in einer Konzentration von 0,03 % im Futter verabreicht, erwies sich nach EGERTON u. Mitarb. (1970) als hochwirksames Mittel zur Bekämpfung leichter und schwerer Infektionen mit Ascaris suum. Es wurde eine Reduzierung der Larvenzahl um 99 % erreicht. Bei 25 Tage alten Ferkeln, denen Cambendazol in Dosen von 10, 20 oder 40 mg/kg KGW über einen Zeitraum von 3 Tagen, d.h. einen Tag vor bis einen Tag nach der Infektion mit 10.000 Eiern, oral verabreicht wurde, kam es nicht zur Einwanderung der Spulwurmlarven in Leber und Lunge (GUPTA, 1973). TAFFS (1971) erzielte mit Dosierungen von 5, 10 und 20 mg/kg KGW eine 33-79%ige Wirksamkeit gegen Hyostrongylus rubidus und eine 90, 92 bzw. 97%ige Wirkung gegen Oesophagostomum spp., wohingegen er mit Dosierungen von 20, 30 und 40 mg/kg KGW eine wurmabtreibende Wirkung von 99, 97 bzw. 99 % im Falle von Hyostrongylus rubidus und einen 100%igen Erfolg im Falle von Oesophagostomum spp. erzielte. ENICK u.a. (1971) erreichten mit 15, 30 bzw. 40 mg/kg KGW eine

98, 99,9 bzw. 100%ige Wirksamkeit gegen *Hyostrongylus rubidus* bei gleichzeitiger guter Wirkung auf unreife Stadien. Eine patente Infektion mit *Strongyloides ransomi* kann schon mit 7,5 - 15 mg/kg KGW zu 99 % beseitigt werden (EGERTON u. Mitarb., 1970; HOFF u. Mitarb., 1970). ENICK und DEY-HAZRA (1971) bestätigen die gute Wirkung von Cambendazol (10 mg/kg KGW) auf adulte *Strongyloides* und weisen in sehr eingehenden experimentellen Untersuchungen nach, daß 4. Larven und die unreifen 5. Stadien, die am 4. Tage p.i. im Darm sind, mit 20 und 40 mg/kg KGW zu 96,8 bzw. 98,5 % beseitigt werden können.

Von den Forschungslaboratorien der Farbwerke Hoechst AG wurde ein Anthelminthikum mit der chemischen Bezeichnung Methyl-(5-(phenyl-thio)-benzimidazol-2-carbamat) entwickelt, das die internationale Kurzbezeichnung "Fenbendazol" erhielt und unter dem Handelsnamen Panacur auf den Markt kommen wird.

Fenbendazol ist ein nahezu farbloses, geruch- und geschmackloses Pulver, das in Wasser unlöslich ist und nur in Dimethylsulfoxid gut löslich ist. Die LD_{50} liegt mit Sicherheit höher als 10.000 mg/kg KGW bei Ratten nach peroraler Verabreichung. Die vollständige Ausscheidung erfolgt innerhalb von 3 - 7 Tagen. Bereits publiziert wurden gute Ergebnisse von Behandlungen an natürlich oder experimentell infizierten Schweinen (DÜWEL u. KIRSCH, 1974; ENICK u.a., 1974a; GRZYWINSKI u. POZMANSKI, 1974), sowie bei Pferden (ENICK u.a., 1974b, 1974c; FORSTNER u. HASSLINGER, 1974) und bei Schafen (DÜWEL u.a., 1974; BEZUBIK, 1974; HOVORKA u.a., 1974), bei Lämmern (ROSS, 1974) und bei Rindern (CHROUST, 1974). Nach ENICK (1974a) wurde sowohl durch 3 als auch durch 6 mg/kg KGW eine Beseitigung der patenten Infektion von Strongyliden und *Ascaris suum* in Feldversuchen erreicht. Durch 20 bzw.

30 mg/kg KGW Fenbendazol erzielte ENIGK (1974a) eine Wirkung von 91 bzw. 96,6 % gegenüber geschlechtsreifen *Trichuris suis* und mit 55 bzw. 70 mg/kg KGW eine Wirkung von 93,7 bzw. 98,6 % gegenüber *Strongyloides ransomi*. DÜWEL und KIRSCH (1971) berichten über eine 100%ige Elimination des Magen-nematoden *Hyostrongylus rubidus* sowie der Darm-nematoden *Ascaris suum* und *Oesophagostomum* spp. mit 5 mg/kg KGW. Mit dieser niedrigen Wirkstoffmenge werden zu einem hohen Prozentsatz auch die unreifen Stadien der wichtigsten Nematoden abgetötet. Die 4. Larven von *Hyostrongylus rubidus* und *Oesophagostomum* spp. werden durch 3 mg/kg KGW zu 89,3 bzw. 43,7 % und durch 6 mg/kg KGW zu 76,8 bzw. 61,1 % beseitigt, die unreifen 5. Entwicklungsstadien dagegen werden durch 3 mg/kg KGW zu 69,3 bzw. 98,1 % und durch 6 mg/kg KGW zu 99,4 bzw. 99,8 % eliminiert (ENIGK u.a., 1974a).

Aufgabe der vorliegenden Arbeit ist es, die anthelminthische Wirkung dieses neuen Präparates zur Erhärtung der bisherigen Ergebnisse an natürlich befallenen Schweinen unter Praxisbedingungen zu prüfen.

III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

A. Material und Methodik

In der Zeit von März bis November 1974 wurden 2.855 Kotproben von deutschen veredelten Landschweinen auf Wurmeier untersucht. Davon entfielen 1368 auf Zuchtschweine mit einem durchschnittlichen Lebendgewicht von 200 kg und 1487 auf Schweine in der Gewichtsgruppe von 20 bis 50 kg oder in einem Alter von 10 bis 18 Wochen.

Die untersuchten 1076 Schweine (251 Sauen und 825 Läufer) stammen aus 21 kleinen, mittelgroßen und großen Beständen verschiedener Schweinezuchtgebiete im oberbayerischen Raum. Die Haltungsweise war in diesen Beständen unterschiedlich. Das Untersuchungsmaterial der Zuchtschweine wurde rektal entnommen und in Plastiktüten verschlossen; in den Mastbetrieben wurde mit Sammelkotproben gearbeitet, wobei der Kot entweder vom Boden aufgelesen wurde oder direkt aufgefangen werden konnte. Dazu wurden immer nur so viele Proben entnommen, wie am selben Tage untersucht werden konnten. Pro 10 Läufer wurden mindestens 3 Proben untersucht, nachdem die gesamte entnommene Kotmenge einer Bucht gut durchmengt wurde.

Um den Grad der Verwurmung festzustellen, wurden 3 Voruntersuchungen in etwa 14-tägigem Abstand durchgeführt; die Behandlung erfolgte gleich nach der 3. Voruntersuchung mit Fenbendazol.

Zur Überprüfung des Therapie-Erfolges wurden 3 Nachuntersuchungen, und zwar nach einer Woche, nach vier und sechs Wochen (vom Behandlungstermin an gerechnet) durchgeführt. Das Tiermaterial mußte daher so ausgewählt werden, daß es nicht vor Abschluß der letzten Untersuchungen bereits zur Schlachtung kam.

Eine Eizählung wurde nur bei Einzelkotproben der Zuchtschweine mit der Therapogen-Zählkammer vorgenommen. Die anhand der Sammelkotproben ermittelte Befallstärke wurde je nach der festgestellten Eizahl als geringgradig (+), mittelgradig (++) oder hochgradig (+++) bezeichnet, da es ja allgemein bekannt ist, daß die Zahl der ausgeschiedenen Parasiteneier aufgrund biologischer, immunologischer und jahreszeitlich bedingter Schwankungen nie mit der tatsächlichen Befallstärke übereinstimmt (BOCH u. NEUBRAND, 1962; ECKERT, 1964; JACOBS u. DUNN, 1968; BARTH, 1968).

Für den Therapieversuch stand das Präparat als Granulat in einer Konzentration von 26,25 mg/g und 222 mg/g und als 4%iges Pulver zur Verfügung. Um eine sichere Aufnahme zu gewährleisten, erfolgte die Applikation bei Zuchttieren einzeln. Bei den Läufern wurde die gesamte für eine Bucht erforderliche Menge unter das Gesamtfutter der Bucht gemischt, wobei die Dosierung dem geschätzten Gewicht der Schweine entsprechend berechnet wurde. Es wurde mit Dosierungen von 3, 3 und 30, 30, 30 und 70 sowie 70 mg/kg KGW behandelt, je nach Art der vorhandenen, auf Wurmmittel verschieden ansprechenden Nematoden.

Nach Abschluß dieser Behandlungen wurde an 30 mit Spulwürmern befallenen Läufern im Alter von 18 Wochen eine Therapie mit 15 mg/kg KGW Fenbendazol durchgeführt.

Abschließend wurden noch 60 Tiere mit einem 4%igen Fenbendazol-Pulver behandelt. Hier war aus zeitlichen Gründen leider nur eine Nachuntersuchung nach einer Woche möglich.

Der Nachweis der Nematodeneier erfolgte mit einer Flotationsflüssigkeit, bestehend aus 2 Teilen gesättigter NaCl-Lösung und 1 Teil gesättigter $ZnCl_2$ -Lösung. Mit diesem Gemisch wurde eine etwa walnußgroße Kotmenge gut verrührt, in Zentrifugen-

röhrchen geseiht und ein Deckglas (18 x 18 mm) daraufgelegt. Nach dreiminütigem Zentrifugieren (1500 UpM) wurde das Deckglas mit der darunter befindlichen obersten Flüssigkeitsschicht und den angereicherten Wurmeiern auf einen Objektträger verbracht und unter dem Mikroskop untersucht.

Da *Hyostrongylus rubidus* und *Oesophagostomum* spp. aufgrund der Morphologie ihrer Eier im abgesetzten Kot nicht sicher diagnostiziert werden können (HAUPT, 1966; HONER, 1967), mußte bei jeder positiven Probe eine Larvendifferenzierung vorgenommen werden. Der Kot wurde in luftdicht verschließbare Kulturgefäße verbracht und im Brutschrank bei 28°C 8 Tage lang aufbewahrt und täglich eine halbe Stunde lang belüftet. Die Gewinnung der Larven III erfolgte mit dem Baermann-Wetzel-Verfahren, und zur Bestimmung der Artzugehörigkeit wurde berücksichtigt, daß *Hyostrongylus*larven länger und dünner sind und sich schneller bewegen als die trägen, gedrunghenen *Oesophagostomum*-Larven. Außerdem haben sie einen kürzeren Scheidenschwanz (BOCH und SUPPERER, 1971).

Zur Vermeidung von Reinvasionen erfolgte am 3. und 5. Tag nach der Behandlung eine gründliche Reinigung der Boxen mit heißem Wasser und anschließend eine Desinfektion mit einem üblichen, nicht wurmeispezifischen Desinfektionsmittel, das dem Besitzer zur Verfügung stand.

B. Ergebnisse

1. Zuchtschweine

Von den 251 im Hinblick auf die Wurmwirksamkeit des Präparates koproskopisch überprüften Sauen konnten vor der Behandlung bei 205 (81,7 %) Wurmeier nachgewiesen werden. Von den befallenen Tieren schieden 197 Schweine (96 %) Eier von Knötchen- und Magenwürmern, 10 (4,9 %) von Peitschenwürmern, 6 (2,9 %) von Spulwürmern, 4 (2 %)

von Zwergfadenwürmern und ebenfalls 4 (2 %) vom weißen Magenwurm aus.

Von den bei insgesamt 197 Einzelkotproben durchgeführten Larvendifferenzierungen zeigte sich bei 161 Proben (81,7 %) eine Mischinfektion von Oesophagostomen und *Hyostrongylus rubidus*, und nur bei 32 (16,2 %) lag eine Infektion mit Oesophagostomen allein vor. In keiner der angesetzten Kulturen konnte nur *Hyostrongylus rubidus* nachgewiesen werden.

Die durchschnittliche Eizahl im Kot von 197 Schweinen, die durch eine 3-malige Untersuchung ermittelt worden ist, betrug 1300 Eier pro Gramm Kot (Epg). Die von *Trichuris suis* und *Ascaris suum* betrug je 100 Epg und von *Strongyloides ransomi* wie auch von *Physocephalus sexalatus* nur 50 Epg.

Der anthelminthische Effekt konnte nur an den in nennenswerter Zahl vorhandenen Magen-Darm-Strongyliden überprüft werden. Eine Woche nach einmaliger Verabreichung von 3 mg/kg KGW Fenbendazol waren von den 136 behandelten Sauen nur noch 2 positiv mit 200 und 450 Epg. Die Larvendifferenzierung zeigte, daß in beiden positiven Proben *Hyostrongylus rubidus* vorhanden war und nur in einer *Oesophagostomum* spp.. Bei der zweiten und dritten Nachuntersuchung wurden erneut drei positive Proben mit je 250, 700 und 1200 Epg festgestellt. In allen drei positiven Proben war *Hyostrongylus rubidus* enthalten und in den beiden zum letzten Untersuchungszeitpunkt festgestellten auch *Oesophagostomum* spp. (siehe Tabelle S. 31a).

2. Läufer

Die Untersuchungen wurden an 735 Läufern aus 13 Beständen vorgenommen. Davon wurden 537 Tiere behandelt, 198 dienten als Kontrollen.

Die Läufer einer Bucht wurden stets gemeinsam behandelt. Im Prinzip wurden Dosierungen von 3 mg/kg KGW bei Strongyliden- und Askariden-, 30 mg/kg KGW bei Trichuris- und 70 mg/kg KGW bei Strongyloides ransomi-Befall gewählt. In Buchten, in denen mehrere Wurmarten auftraten, wurde versetzt behandelt. Der ersten Applikation von 3 mg/kg KGW folgte jeweils 4 Wochen später eine zweite mit erhöhter Dosis.

Von 741 Sammelkotproben, die vor der Behandlung der 537 Läufer untersucht wurden, enthielten 287 Eier von Strongyliden (56,2 %), 212 Eier von Ascaris suum (42,1 %), 143 Eier von Trichuris (27,7 %) und 99 von Strongyloides ransomi (19,2 %).

Wie die Larvenzucht ergab, enthielten von 175 Proben der Läufer 30 Hyostrongylus rubidus und Oesophagostomum gleichzeitig und 139 nur Oesophagostomum.

Den Betrieb I bildeten drei Buchten mit 10, 9 und 6 Tieren. Die vorgefundenen Wurmarten waren in Bucht 1 Strongyliden (+) und Askariden (+), in Bucht 3 nur Strongyloides ransomi (+) und in Bucht 2, die als Kontrollbucht diente, Strongyliden und Trichuris (++). Der Befund der 3 Nachuntersuchungen ergab keine Wurmeier mehr in Bucht 1 und Bucht 3 im Gegensatz zu Bucht 2.

In Betrieb II standen zwei Buchten mit je 14 Tieren zur Verfügung. In Bucht 1 mit Strongyliden-, Askariden- und Trichuris-Befall (++) wurde die Erstbehandlung mit 3 mg/kg KGW, die zweite Behandlung im Anschluß an die 2. Nachuntersuchung nach 4 Wochen mit 30 mg/kg KGW durchgeführt, da die geringe Wirkstoffmenge von 3 mg/kg KGW auf Trichuris wirkungslos blieb. Die Nachuntersuchungen nach der 1. bzw. 4. Woche verliefen negativ. In der 2. Bucht mit den 14 Kontrolltieren, die von den gleichen Wurmarten befallen waren, blieb der Grad der Verwurmung konstant.

In Betrieb III, bestehend aus 3 Buchten mit 10, 12 und 11 Tieren, wurden folgende Wurmarten angetroffen: In Bucht 1 Askariden (++) und Trichuris (+), in Bucht 2, der Kontrollbucht, Strongyliden (+), Trichuris (+) und Strongyloides

ransomi (+++) und in Bucht 3 Trichuris (+) und Strongyloides ransomi (+++). In Bucht 1 wurde eine Dosis von 3 mg/kg für die Erstbehandlung und eine Dosis von 30 mg/kg KGW für die zweite Behandlung eingesetzt. Die in Bucht 3 verabreichten Dosen betrugen 30 bzw. 70 mg/kg KGW. In Bucht 1 war das Ergebnis der Nachuntersuchung nach 4 Wochen für Trichuris positiv. In der auf die zweite Behandlung folgenden Nachuntersuchung wurden in beiden Buchten keine Wurmeier mehr festgestellt.

In Betrieb IV wurde einheitlich mit 3 mg/kg entwurmt, da in Bucht 1 mit 4 Tieren Askariden (++) und in Bucht 3 mit 11 Tieren Strongyliden (+++) vorkamen. Bucht 2 mit acht Tieren, die mit Strongyliden (++) und Askariden (+) befallen waren, diente als Kontrolle. Nur bei der ersten Nachuntersuchung nach einer Woche wurden einige Eier von Askariden im Kot gefunden.

Betrieb V, unterteilt in vier Buchten mit 8, 10, 9 und 4 Tieren, wies folgende Parasitenarten auf: Bucht 1 Strongyliden (+) und Askariden (+++), Bucht 2 und Bucht 4 Strongyliden (++) und Bucht 3 nur Trichuris (+). Bei einer Dosierung von 3 mg/kg für Bucht 2 und Bucht 4 und 30 mg/kg KGW für Bucht 3 verliefen alle Nachuntersuchungen negativ. Nur in den Kotproben der Bucht 1 (Kontrolle) fanden sich Strongyliden- und Askarideneier.

Betrieb VI mit 12 Tieren in Bucht 1, die mit Strongyliden (++) und Askariden (+++) befallen waren, mit 10 Tieren in Bucht 2, befallen mit Strongyliden (+++), mit 8 Tieren in Bucht 3, wo Strongyliden (+) und Trichuris (+) festgestellt wurden, mit 16 Tieren in der vierten Bucht, die Strongyliden (+), Askariden (++) und Trichuris (+) aufwiesen, und mit 10 mit Strongyliden (+) und Askariden (+) befallenen Tieren in Bucht 5 ergab einen erfolgreichen

Verlauf der Entwurmung in Bucht 1, 2 und 5 mit einer Dosierung von 3 mg/kg KGW. Die gleiche Dosierung von 3 mg/kg KGW zeigte keine Wirkung auf Trichurisbefall, der erst durch 30 mg/kg KGW bei der zweiten Behandlung beseitigt werden konnte. Bucht 4 wurde als Kontrolle ausgewählt und wies die gleiche Befallstärke und Befallsart auf.

In Betrieb VII mit 61 Läufern, unterteilt in 7 Buchten, wurden die Buchten 3 und 7 nur mit 3 mg/kg KGW behandelt, weil hier die Läufer jeweils nur Strongyliden (+) aufwiesen. Ebenfalls nur mit 30 mg/kg KGW wurden die Tiere der Bucht 4 mit hochgradigem Trichurisbefall behandelt. In Bucht 1, wo ein hochgradiger Askariden- und Trichurisbefall festgestellt wurde, und in Bucht 5 mit geringgradigem Askariden- und Trichurisbefall wurde zuerst mit 3 mg/kg KGW und nach 4 Wochen mit 30 mg/kg KGW entwurmt. In keiner der untersuchten Proben konnten eine Woche nach der zweiten Behandlung Wurmeier gefunden werden, außer in den Kontrollbuchten mit zusammen 22 Schweinen, die einen mittelgradigen Befall von Askariden und Trichuris in Bucht 2 sowie einen hochgradigen Askariden- und mittelgradigen Trichurisbefall in Bucht 6 aufwiesen.

In Betrieb VIII wurden in Bucht 3 mit 7 Tieren, Bucht 4 mit 10 Tieren, Bucht 5 mit 7 Tieren und Bucht 7 mit 10 Tieren nur Eier von Strongyliden (++) und in Bucht 1 mit 5 Tieren, Bucht 2 mit 5 Tieren und Bucht 6 mit 7 Tieren nur solche von Strongyliden (+++) und Askariden (++) gefunden. Als Kontrolltiere dienten die 15 Schweine der Buchten 1 und 4. Die zu behandelnden Tiere erhielten 3 mg/kg KGW; die Entwurmung verlief erfolgreich. Die 2. und 3. Nachuntersuchung ergab keine Eiausscheidung mehr.

In Betrieb IX mit 48 Schweinen in 3 Buchten wurde ebenfalls mit nur 3 mg/kg KGW behandelt, da die Läufer in Bucht 2 nur Eier von Strongyliden (+) und in Bucht 3 nur von Askariden (+) aufwiesen. Dagegen waren in Bucht 1 mit 15 Tieren, die als Kontrollen dienten, Strongyliden (++) , Askariden (++) und Trichuris (+) nachzuweisen. Bei der 2. und 3. Nachuntersuchung konnten in keiner der Proben Strongyliden- und Askarideneier festgestellt werden, wohingegen die Ausscheidung der Tiere in der Kontrollbucht unverändert blieb.

Betrieb X besitzt 33 Tiere in 4 Buchten. Bei diesen traten in Bucht 1 mit 10 Läufern Strongyliden (+), Askariden (+++) und Trichuris (+) auf, ebenso wie auch in Bucht 2 mit 10 Tieren und Bucht 3 mit 7 Tieren. Bucht 4 mit 6 Tieren war nur mit Strongyloides ransomi (++) infiziert. Während Bucht 3 als Kontrollbucht diente, wurden die Läufer der Buchten 1 und 2 zuerst mit 3 mg/kg KGW und später mit 30 mg/kg KGW und die der Bucht 4 nur mit 70 mg/kg KGW behandelt. Aus den 9 Strongyloides ransomi-positiven Proben vor der Behandlung wurde eine Wurmeier enthaltende Probe bei der 1. und 2. Nachuntersuchung festgestellt und 2 positive Proben bei der 3. Nachuntersuchung. Bei der 2. und 3. Nachuntersuchung konnten bei Schweinen, die vor der Behandlung Eier von Strongyliden, Askariden und Trichuris ausschieden, keine Eier mehr im Kot nachgewiesen werden.

Betrieb XI umfaßt 6 Buchten, auf die 56 Läufer verteilt sind in Gruppen von 12, 10, 8, 8, 10 und 8 Tieren. Die mit Strongyliden (+++), Askariden (++) , Trichuris (+) und Strongyloides ransomi (+) befallenen Schweine der Bucht 1 bildeten die Kontrollgruppe. In den Buchten 2 und 5 wurde mit 3 mg/kg KGW entwurmt, da hier nur Strongyliden (+) und Askariden (++) vorkamen. Die Läufer der Buchten 4 und 6 wurden nur mit 70 mg/kg behandelt, da hier nur Strongyloides ransomi (+) angetroffen wurde. Tiere der Bucht 3 mit Strongyliden (+), Trichuris (+)

und *Strongyloides ransomi* (+) erhielten zuerst 30 mg/kg KGW und nach 4 Wochen 70 mg/kg KGW. Hier (Bucht 3) wurden in beiden Nachuntersuchungen Eier von *Strongyloides ransomi* gefunden. Erst die Nachuntersuchung nach der zweiten Behandlung ergab, daß der Kot frei von *Strongyloides ransomi*-Eiern war, wie dies bei den Tieren der Buchten 4 und 6 nach der ersten Behandlung der Fall war. In Bucht 2 und Bucht 5 wurde auch bei der 2. und 3. Nachuntersuchung keine Eiausscheidung festgestellt.

In Betrieb XII standen 70 Tiere in 7 Buchten zur Verfügung. Je 11 Tiere der Buchten 6 und 7 waren mit Strongyliden (+++), Askariden (++) und Trichuris (+) sowie *Strongyloides ransomi* (+) befallen. In Bucht 3 mit 10 Tieren wurde nur mit 3 mg/kg KGW und in Bucht 5 mit 8 Tieren nur mit 70 mg/kg KGW entwurmt, da nur Eier von Strongyliden (++) und Askariden (++) bzw. nur von *Strongyloides ransomi* (++) nachweisbar waren. 8 Tiere in Bucht 1, 12 Tiere in Bucht 2 und 10 Tiere in Bucht 4 wiesen einen Befall mit Strongyliden (+++), Askariden (++) , Trichuris (+) und *Strongyloides ransomi* (++) auf; deshalb wurden zuerst 30 mg/kg KGW eingesetzt und nach 4 Wochen 70 mg/kg KGW. Das Ergebnis der 1. und 2. Nachuntersuchung zeigte, daß zwei Proben Trichuris-Eier enthielten. Die Nachuntersuchungen nach der zweiten Behandlung ergaben eine 100%ige Reduktion der Eiausscheidung bei den Läufern in Bucht 1, Bucht 2 und Bucht 4.

In Betrieb XIII mit 220 Schweinen in 11 Buchten zu je 20 Tieren, dem größten der untersuchten Bestände, wurden 40 Kontrolltiere ausgesucht, die einen Befall mit Strongyliden (+), Askariden (+) und Trichuris (+) aufwiesen. Die restlichen 180 Schweine wurden wie folgt entwurmt: 100 Tiere erhielten nur einmalig 3 mg/kg KGW, da sie entweder nur mit

Strongyliden (+++) oder mit Strongyliden (++) und Askari-
den (++) infiziert waren. 80 Tiere wurden einer versetzten
Behandlung unterzogen, weil hier zusätzlich Trichuris (++)
vorhanden war. Bei den mit 3 mg/kg KGW behandelten Tieren
war die erste Nachuntersuchung negativ, die 2. und 3. Nach-
untersuchung jedoch ergaben 4 bzw. 6 Proben mit Strongyliden-
eiern. Positive Proben von Trichuris wurden in der Gruppe
von 80 Tieren festgestellt, und zwar bei der 1. und 2. Nach-
untersuchung je 2 und bei der 3. Nachuntersuchung 4.

Bei diesen Ergebnissen wurde festgestellt, daß Fenbendazol
in der Dosierung von 3 mg/kg KGW bei Askaridenbefall die Ei-
ausscheidung zum Zeitpunkt der ersten Nachuntersuchung nicht
völlig unterdrückte. Bei der 2. und 3. Nachuntersuchung waren
jedoch keine Eier von Spulwürmern mehr nachzuweisen. Um fest-
zustellen, ob durch eine höhere Dosis die Anzahl der Aska-
rideneier im Kot auch bei der ersten Nachuntersuchung um
100 % reduziert werden kann, wurden 30 ältere Läufer im
Gewicht von 55 kg mit 15 mg/kg KGW behandelt. Bei dieser
Dosierung trat eine vollständige Reduktion der Eiausschei-
dung auch schon bei der 1. Nachuntersuchung ein (siehe
Tabelle S. 31a).

Die Behandlung von 60 Läufern mit dem 4%igen Pulver und in
einer Dosierung von 3 mg/kg KGW ergab bei einer Nachunter-
suchung nach einer Woche eine vollkommene Reduktion der
Eiausscheidung von Strongyliden. Hierüber können keine
weiteren Aussagen gemacht werden, da nur eine Nachunter-
suchung erfolgte und die gesamte Gruppe von Läufern nur
mit Strongyliden befallen war.

3. Wirkung von Fenbendazol bei verschiedenen Dosierungen

Zur Bekämpfung der ermittelten Endoparasiten des Schweines wurde das Fenbendazol eingesetzt. Die Verwendung von 3 mg/kg KGW ergab anhand des Kotbildes bei 422 Läufern, daß mit dieser geringen Wirkstoffmenge die Eiausscheidung von *Hyostromylus rubidus* und *Oesophagostomum* spp. eine Woche nach Behandlung unterdrückt werden konnte (Tabelle S. 31a). Nach weiteren 3 Wochen ließen sich lediglich einmal Eier von *Oesophagostomum* ermitteln, in 3 Proben gelang der Nachweis von solchen des Roten Magenwurmes. Während Spulwurmeier bei dieser Dosierung nach einer Woche noch nachweisbar waren, ließen sie sich sowohl nach 4 als auch nach 6 Wochen nicht mehr feststellen.

Wie die 2. Nachuntersuchung zeigte, war dagegen mit 3 mg/kg KGW keine Wirkung gegen Peitschenwürmer erreicht worden. Deshalb bekamen 143 Tiere, welche *Trichuris suis* beherbergten, nun die 10-fache Wirkstoffmenge appliziert. 7, 28 bzw. 42 Tage nach der Therapie erwiesen sich jeweils noch 4 Proben als positiv.

In einer weiteren Versuchsserie war es zunächst nicht möglich, *Strongyloides ransomi* mit 30 mg/kg KGW Fenbendazol wirkungsvoll zu bekämpfen. Auch hier wurde deshalb 4 Wochen nach der Therapie die Dosis auf 70 mg/kg KGW erhöht. Diese Wirkstoffmengen reichten nunmehr aus, um die Eiausscheidung auch dieses widerstandsfähigen Parasiten zu unterbinden. Während 99 Kotproben anfänglich allesamt Zwergfadenspulwurmeier aufwiesen, waren es 4 bzw. 6 Wochen p.a. lediglich noch 1 bzw. 2 Fälle.

Die Kontrollgruppen schieden über die gesamte Versuchsdauer Wurmeier aus, die in quantitativer wie in qualitativer Hinsicht natürlichen Schwankungen unterlegen waren (Tabelle S. 31a).

Anzahl der behandelten Tiere	Anzahl der Körperproben	Anzahl der Mastodonsäure enthaltenden Proben anhand von 3 Veruntäuerungen					Dosis in mg/kg KG	Anzahl der Körperproben bei den Nachuntersuchungen	1 Woche nach Therapie					4 Wochen nach Therapie					6 Wochen nach Therapie																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		0 ¹⁾	H ¹⁾	A ¹⁾	T ¹⁾	S ¹⁾			0	H	A	T	S	0	H	A	T	S	0	H	A	T	S																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							

Zuchtschweine

136	408	193	161				3	408	1	2						2	3
69	207	124	82				unbehandelte Kontrollen	207	120	86			127	74		130	79

Läufer

422	330	176	78	185	90		3	390	0	0	30	98		1	3	0	83		0	4	0 _(K₁)
30	27			25			15	27			0					0				0	
210	151	65	37	90	143	45	30	241	0	0	0	4	31	0	0	0	4	37	0	0	4 _(K₂)
107	100	20	13	27	39	99	70	120	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
198 _K	204	96	54	138	100	47	unbehandelte Kontrollen	195	91	59	130	97	44	99	50	131	89	41	90	60	130
																					90
																					21

Tabella: Die Wirkung von Fenbendazol in verschiedenen Dosierungen auf die Eiuscheidung parasitärer Magen-Darm-Würmer des Schweins.

(a₁) Die 3. Nachuntersuchung wurde nur an 277 Läufern durchgeführt.

(a₂) Die 3. Nachuntersuchung wurde nur an 161 Läufern durchgeführt.

¹⁾ 0 = Oesophagostomum spp.; H = Hyostomylus rubidus; A = Ascaris suum; T = Trichouris suis; S = Strongylus edentatus; K = Zahl der unbehandelten Kontrolltiere

IV. BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE

Die Ergebnisse der koproskopischen Untersuchung bzw. Larvenzüchtung stimmen weitgehend mit denen anderer Autoren überein (BARTH, 1968; FORSTNER u. MATZKE, 1969; FIEDLER, 1970; NEUBRAND, 1971; BEHRENS u. Mitarb., 1971; EHRMANN, 1974). Die Tatsache, daß Muttersauen und Läufer einen hohen Wurmbefall aufweisen, sollte Veranlassung sein, die Wurmbekämpfung energisch und vor allem planmäßig sowohl in Aufzucht- wie auch in Mastbetrieben durchzuführen, wie dies von BEHRENS (1966) verlangt wird. Aus den durchgeführten Feldversuchen ergibt sich, daß Fenbendazol eine ausgezeichnete anthelminthische Wirkung gegen die wichtigsten Schweinenematoden besitzt. Es erwies sich bereits die geringe Menge von 3 mg/kg KGW Fenbendazol als ausreichend, um den Magen- und Knötchenwurmbefall bei Schweinen wirkungsvoll zu bekämpfen.

Das Auftreten erster Eier des roten Magenwurms 4 Wochen nach der Therapie kann bei einer Präpatenzperiode von 21 Tagen nicht verwundern; es dürfte sich hier bereits um erste Reinfektionen gehandelt haben.

Die negativen Resultate bei Oesophagostomum spp., und zwar auch noch nach 4 Wochen, lassen erkennen, daß neben den geschlechtsreifen Würmern auch präadulte Formen von dieser Wirkstoffmenge erfaßt wurden; lediglich zwei positive Proben nach 42 Tagen lassen ebenfalls auf inzwischen erfolgte Wiederansteckung schließen.

Aus dem Behandlungsergebnis geht ferner hervor, daß 3 mg/kg KGW Fenbendazol den patenten Spulwurmbefall beseitigt, jedoch waren bei dieser Dosierung bei der ersten Nachuntersuchung noch einige Eier im Kot nachweisbar. Bei der 2. Nachuntersuchung nach 4 Wo-

chen und bei der 3. Nachuntersuchung nach 6 Wochen konnten keine Eier mehr im Kot festgestellt werden. Da auch ENIGK u.a. (1974a) 60 Tage nach der Therapie keine Eiausscheidung mehr verzeichnen, kann dem Fenbendazol mit Sicherheit ein guter larvizider Effekt zugesprochen werden.

Die Behandlung von 30 älteren Läufern mit 15 mg/kg KGW Fenbendazol zeigte, daß bei dieser erhöhten Dosis schon 8 Tage nach der Therapie keine Spulwurmeiausscheidung mehr festzustellen ist, wie auch ENIGK u.a. (1974a) dies bei 10 älteren Ferkeln mit 3 bzw. 6 mg/kg Fenbendazol nach 2 Wochen beobachteten.

Wenn es sich dagegen um das Vorkommen von Peitschenwürmern handelt, kommt man mit dieser ökonomisch günstigen Dosis nicht mehr aus. Es bedarf hier, wie ENIGK u. Mitarb. (1974a) feststellten, eines Wirkstoffanteils von 30 mg/kg KGW, um die patente Infektion mit *Trichuris suis* zu erfassen. Inwieweit geringere Dosierungen den Peitschenwurmbefall beeinflussen, wurde in der vorliegenden Arbeit nicht geprüft. Die schlechte Beeinflussbarkeit des Peitschenwurmes geht daraus hervor, daß 100 mg/kg KGW Thia-bendazol (ARUNDEL, 1967) oder 22 mg/kg KGW Pyranteltartrat (WESCOTT u. WALKER, 1970) wirkungslos sind. 25 bzw. 75 mg/kg KGW Dichlorvos (BEER u.a., 1971; ELLIOT u. ROBINSON, 1972) oder 20 mg/kg Parbendazol (CHANG u. WESCOTT, 1969) bewirken eine Elimination des *Trichuris*befalles.

Die insbesondere bei Jungtieren vorkommenden Zwergfadenwürmer lassen sich durch Fenbendazol schwerer beeinflussen. Die Therapieversuche zeigten, daß 30 mg/kg KGW Fenbendazol eine nur sehr geringe Wirkung besitzen und daß erst die Verwendung von 70 mg/kg KGW zum Ziel führte, jedoch nicht ganz den von ENIGK u. Mitarb. (1974a) angegebenen Effekt erreichte. Eine erhöhte Dosis ist auch bei den anderen Benzimidazolen, von

denen jedoch nur Thiabendazol und Cambendazol auf Strongyloidesbefall wirken, erforderlich.

Betrachtet man diese Ergebnisse in ihrer Gesamtheit, so unterstreichen sie die Notwendigkeit der koproskopischen Diagnose für eine wirkungsvolle bzw. wirtschaftliche Therapie mit Fenbendazol. Je nach Parasitenart ist also nur eine geringe Wirkstoffmenge zu applizieren, die im Fall von Magen-, Knötchen- und Spulwurmbefall finanziell äußerst günstig wäre. Man bräuchte sich deshalb grundsätzlich erst bei Feststellung der beiden anderen Arten für eine entsprechende Erhöhung der Dosis zu entscheiden.

Da nach Untersuchungen von EHRMANN (1974) die erstgenannten 3 Parasitenspecies gegenwärtig den Hauptanteil der Nematoden beim Schwein ausmachen, dürfte das Mittel in der Praxis in erster Linie mit dem geringen Wirkstoffanteil von 3 mg/kg KGW zum Einsatz kommen. Um eine noch sicherere Wirkung zu erzielen, wird eine Dosis von 5 mg/kg KGW von ENICK u.a. (1974a) sowie DÜWEL u.a. (1974) empfohlen. Auch diese Menge ist im Vergleich zu allen anderen angeführten Anthelminthika als niedrig zu betrachten.

Unter dieser Voraussetzung stellt also das Fenbendazol eine wesentliche Bereicherung in der Reihe der anthelminthisch wirkenden Medikamente dar.

Von einem guten Mittel kann eine Wirkung auf präadulte Stadien verlangt werden. Nach den hier vorliegenden Ergebnissen besitzt das Fenbendazol eine solche. Es wird darauf hingewiesen, daß auch die Nachbehandlung nicht ohne koproskopische Kontrolluntersuchungen durchzuführen ist. Ihr Zeitpunkt ist von mehreren Faktoren abhängig, so z.B. von der Stallhygiene und den hiervon abhängigen Möglichkeiten der Reinfektion, von der Stärke der erneuten Wurmeiausscheidung und den unterschiedlichen Produktionszielen in Zucht- und Mastbetrieb.

Somit ist Fenbendazol dank seiner ausgezeichneten anthelminthischen Wirkung und hervorragenden Verträglichkeit sowie einfacher Verabreichungsweise mit dem Futter ein wertvolles Breitbandanthelminthikum für das Schwein gegen die häufigsten und wichtigsten Nematoden.

V. ZUSAMMENFASSUNG

An insgesamt 1076 Schweinen wurde in der Zeit von März bis November 1974 im oberbayerischen Raum die Wurmwirksamkeit von Fenbendazol (Panacur^(R)) auf endoparasitische Würmer durch Kotuntersuchung geprüft.

Der Nachweis der Nematodeneier erfolgte durch die NaCl-ZnCl₂-Flotation. Bei Einzelkotproben der Zuchtschweine wurde die Eizählung mit der Therapogen-Zählkammer vorgenommen. Zur Differenzierung von *Hyoststrongylus rubidus* und *Oesophagostomum* spp. wurden 372 Larvenkulturen angesetzt. Während 191 Kulturen eine Mischinfektion von *Hyoststrongylus rubidus* und *Oesophagostomum* spp. aufwiesen, wurden in 171 nur *Oesophagostomen* nachgewiesen.

Von den 205 befallenen Zuchtschweinen schieden 197 (96 %) Eier von Knötchen- und Magenwürmern, 10 (4,9 %) von Peitschenwürmern, 6 (2,9 %) von Spulwürmern, 4 (2 %) von Zwergfadenwürmern und ebenfalls 4 (2 %) vom weißen Magenwurm aus.

Die Dosis von 3 mg/kg KGW beseitigte bei den 136 behandelten Zuchtschweinen den *Oesophagostomum*-befall zu 99,7 und den von *Hyoststrongylus rubidus* zu 99 %.

Von 741 Sammelkotproben der Läufer enthielten 56,2 % Eier von *Oesophagostomum* spp. und *Hyoststrongylus rubidus*, 42,1 % *Ascaris suum*, 27,7 % *Trichuris suis* und 19,2 % *Strongyloides ransomi*.

Mit 3 und 30 mg/kg KGW Fenbendazol wurde eine 100%ige Reduktion von Spulwurmeiern im Kot erreicht. Während bei einer Dosierung von 3 mg/kg KGW eine Woche p.a. noch Spulwurmeier nachweisbar waren, verhinderten 15 mg/kg KGW schon zu diesem Zeitpunkt ihr Ausscheiden. Mit 30 mg/kg KGW ging die Eiausscheidung von *Trichuris suis* um 97,2 % zurück und mit 70 mg/kg KGW nahm die Zahl der *Strongyloides ransomi*-Eier enthaltenden Proben um 98 % ab.

Fenbendazol ist von ausgezeichneter Verträglichkeit. Es läßt sich leicht mit dem Trockenfutter verabreichen und wird von Schweinen ohne Zögern aufgenommen, ohne daß Geschmackskorrigentien erforderlich wären.

Da 6 Wochen nach der Behandlung nur wenige oder keine Eier mehr nachzuweisen waren, obwohl Invasionsmöglichkeiten bis zur Behandlung bestanden, ist ein deutlicher Einfluß auf präadulte Stadien gegeben.

SUMMARY

During the period from March till November, 1974, the anthelmintic efficacy of Fenbendazole (Panacur^(R)) against endoparasites was tested in Upper Bavaria by means of examination of faeces collected from a total number of 1076 pigs.

The presence of nematode eggs was ascertained by means of the NaCl-ZnCl₂-floatation. In the case of individual samples taken from the faeces of breeding pigs, egg counts were carried out using the Therapogen Counting Chamber. In order to differentiate *Hyostrongylus rubidus* from *Oesophagostomum* spp. 372 cultures of larvae were grown. While 191 of these cultures were found to be infected with both *Hyostrongylus rubidus* and *Oesophagostomum* spp., 171 of them contained merely *Oesophagostomum*.

Out of the 205 breeding pigs infested, 197 (96 %) excreted ova of nodular and stomach worm, 10 (4.9 %) ova of whipworm, 6 (2.9 %) of large roundworm, 4 (2.0 %) of *Strongyloides ransomi* and another 4 (2.0 %) of white stomach worm.

By means of a dose rate of 3 mg of Fenbendazole per kg body weight *Oesophagostomum* infection was reduced by 99.7 % and *Hyostrongylus rubidus* infection by 39 % in the 136 breeding pigs treated.

Out of the 741 collective samples taken from the weaner pigs, 56.2 % contained ova of *Oesophagostomum* spp. and *Hyostrongylus rubidus*, 42.1 % of *Ascaris suum*, 27.7 % of *Trichuris suis* and 19.2 % of *Strongyloides ransomi*.

A dose rate of 3 and 30 mg per kg body weight resulted in a 100 % reduction of large roundworm eggs. While a dose rate of

3 mg per kg body weight was not sufficient to expel large round-worm ova completely within one week p.a., this could be achieved by the administration of 15 mg per kg body weight. When the pigs were treated with 30 mg per kg body weight, *Trichuris suis* egg counts were reduced by 97.2 % and with a dosage of 70 mg per kg body weight the number of samples containing *Strongyloides ransomi* eggs decreased by 98 %.

Fenbendazole is extremely well tolerated. It may be fed along with the dry fodder and is readily ingested by the pigs, the admixture of flavourings being superfluous.

As 6 weeks after treatment with Fenbendazole few or no eggs could be traced in the faeces, although possibilities of infestation had existed until the beginning of treatment, the influence of the preparation on preadult stages is obvious.

VI. LITERATURVERZEICHNIS

ACTOR, P., E.L. ANDERSON, C.J. DI CUOLLO, R.J. FERLAUTO,
J.R.E. HOOVER, J.F. PAGANO, L.R. RAVIN, S.F. SCHEIDY,
R.J. STEDMANN and V.J. THEODORIDES (1967):

New broad spectrum anthelmintic, Methyl-5(6)-butyl-2-
benzimidazol-carbamate.

Nature (Lond.) 215, 321-322

AMES, E.R., R.B. WESCOTT and J. CHANG (1973):

Strongyloides ransomi infection in baby pigs in Missouri.

J. Amer. vet. med. Ass. 163, 161-162

ARAKAWA, A., D.P. CONWAY and C.D.O. GOOSE (1971):

Therapeutic efficacy of pyrantel tartrate against Ascaris
and Oesophagostomum in swine.

Vet.Med. 66, 108-109

ARUNDEL, J.H. (1967):

Recent advances in Anthelmintics.

Aust. vet. J. 43, 455-460

AUSTIN, W.C., W. COURTNEY, J.D. DANILEWICZ, D.H. MORGAN,
L.H. CONOVER, H.C. HOWS Jr., J.E. LYNCH, J.W. McFORLAND, R.L.
CORNWELL and V.J. THEODORIDES (1966):

Pyrantel tartrate, a new anthelmintic effective against in-
fections of domestic animals.

Nature (Lond.) 212, 1273

BAEDER, C., H. BÄHR, O. CHRIST, D. DÜWEL, H.-M. KELLNER,
R. KIRSCH, H. LOEWE, E. SCHULTES, E. SCHÜTZ and H. WESTEN (1974):
Fenbendazole, a new highly effective anthelmintic.

Experienta 30, 753-754

BARTH, D. (1968):

Hyostrongylus rubidus, ein weitverbreiteter Schweineparasit in Deutschland.

Tierärztl. Umsch. 23, 115-122

BARTH, D. (1971):

Wurmbefall bei Saugferkeln.

Der Futtermeister

BARTH, D. und T. HÄNICHEN (1970):

Strongyloides ransomi.

Therapogen Praxisdienst, Heft 6

BATTE, G. und D.J. MONCOL (1968):

Evaluation of Parbendazole. A New Broad Spectrum Anthelmintic for Swine and Sheep.

Vet.Med./Small Anim. Clin. 63, 984-985

BATTE G., D.J. MONCOL, A.C. TODD and R.S. ISENSTEIN (1965):

Critical evaluation of an anthelmintic for swine.

Vet.Med. 60, 539-545

BEER, R.J., I.J. LEAN, D.E. JACOBS and M.K. CURRAN (1973):

Clinical trichuriasis produced experimentally in growing pigs. Part II: Anthelmintic efficacy of dichlorvos.

Vet. Rec. 23, 195-197

BEER, R.J., L.F. TAFFS, D.E. JACOBS, I.J. LEAN and M.K. CURRAN (1971):

Evaluation of dichlorvos (V 8 formulation) against larval and adult *Trichuris suis* and observations on experimental infection in growing pigs.

Vet. Rec. 88, 436-441

BEHRENS, H. (1957):

Untersuchungen über den Wurmbefall bei Schweinen und seine
Behandlung mit Piperazinadipat.

Dtsch. tierärztl. Wschr. 64, 382-384

BEHRENS, H. (1966):

Untersuchungen über den Wurmbefall bei Schweinen.

Prakt. Tierarzt 10, 492-499

BEHRENS, H., G. LORENZ und E. MÜLLER (1971):

Zur Verbreitung des Wurmbefalls bei Schweinen im Bereich der
Landwirtschaftskammer Hannover.

Schweinezucht u. -mast 19, 270

BEZUBIK, B. (1974):

Fenbendazole - A new Anthelmintic in sheep.

Proc. Vol. 3, 3rd Intern. Congr. of Parasitology, 25.-31.8.1974,
München, 1414-1415

BOCH, J. (1956):

Der Wurmbefall bei Schweinen verschiedenen Alters.

Dtsch. tierärztl. Wschr. 63, 381-384

BOCH, J., H.-Ch. GERBER und F. HÖRCHNER (1968):

Ein Beitrag zur Kenntnis der Hyostroglyose des Schweines.

Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 81, 145-148

BOCH, J. und P. MATZKE (1958):

Vorkommen, Schädigung und Bekämpfung parasitischer Würmer
bei Schweinen.

Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 71, 168-172

BOCH, J. und K. NEUBRAND (1962):

Endoparasitenbefall bei Zucht- und Mastschweinen verschiedenen
Alters.

Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 75, 142-144

BOCH, J. und R. SUPPERER (1971):
Veterinärmedizinische Parasitologie.
Verlag Paul Parey, Berlin/Hamburg

BORCHERT, A. (1970):
Lehrbuch der Parasitologie für Tierärzte.
4. Aufl., S. Hirzel Verlag, Leipzig

BRAUNE, S. und H. FREITAG (1970):
Erfahrungen mit Thibenzole-Paste bei der Bekämpfung des
Ferkeldurchfalls in der ersten Lebenswoche.
Tierärztl. Umsch. 7, 356-359

CAIRNS, G.C. and K. HARGREAVES (1966):
Thiabendazole as an anthelmintic against *Hyostrogylus rubidus*
and *Oesophagostomum dentatum* in pigs.
N.Z. vet. J. 14, 197-200

CASTELINO, J.B., I.V. HERBERT and I.J. LEAN (1970):
The live-weight gain of growing pigs experimentally infected
with massive doses of *Hyostrogylus rubidus* (Nematoda) larvae.
Brit. vet. J. 126, 579-582

CHANG, J. and R.B. WESCOTT (1969):
Anthelmintic activity of Parabendazole in swine.
Amer. J. vet. Res. 30, 77-79

CHANG, J. and R.B. WESCOTT (1970):
An evaluation of Trichlorfon as an anthelmintic for swine.
Amer. J. vet. Res. 31, 2197-2198

CHROUST, K. (1974):

The Efficacy of Fenbendazole and other Anthelmintics in Ruminants.

Proc. Vol. 3, 3rd Intern. Congr. of Parasitology, 25.-31.8.1974, München, 1400

CONNAN, R.M. (1967):

Observations on the epidemiology of parasitic gastro-enteritis due to *Oesophagostomum* spp. and *Hyostrongylus rubidus* in the pig.

Vet. Rec. 80, 424-429

CONWAY, D.P. (1970):

The development of pyrantel for use in swine.

J. Parasit. 56, Proc. II, ICOPA, Part 2, No. 738

CONWAY, D.P. and A. ARAKAWA (1969):

Prophylactic efficacy of pyrantel against *Ascaris suum* in swine.

Cornell Vet. 59, 605-610

CZIPRI, D.A. (1970):

The efficiency of Haloxon against *Ascaris*, *Hyostrongylus* and *Oesophagostomum* in pigs.

Vet. Rec. 86, 306-309

DAVIDSON, J.B., M. MURRAY and J.H. SUTHERLAND (1967):

Observations on the clinical pathology of natural strongyle infestations in the pig and their control with special reference to *Hyostrongylus rubidus*.

Proc. III, Intern. Conf. WAAYP, Lyon

DAVIDSON, J.B. and L.F. TAFFS (1965):

Gastro-intestinal parasites in pigs.

Vet. Rec. 77, 403

DELLBRÜGGE, K. (1970):

Die Magen- und Darmwurm-Behandlung beim Schwein mit Concurat^(R).
Vet.med. Nachr. H. 3, 187-191

DINGELDEIN, W., H. SPERLING und D. MANZ (1973):

Untersuchungen zur Anwendung und anthelminthischen Wirkung von
Atgard C unter Praxisbedingungen.
Tierärztl. Umsch. 28, 352-354

DIXON, I.B. (1969):

Tetramisole treatment for lungworm infection in pigs.
Vet. Rec. 84, 44-46

DODD, D.C. (1960):

Hyostrongylosis and gastric ulceration in the pig.
N.Z. vet. J. 8, 100-103

DRZANCIC, I. (1964):

A study of Neguvon and Thiabendazole in the control of gastro-
intestinal nematodes in pigs.
Vet. Arch. 34, 283

DÜWEL, D. et R. KIRSCH (1974):

Le problème du traitement des stades tissulaires des nématodes
du porc.
Proc. III, Congr. I.P.V.S. (12.-14.6.1974), Lyon

DÜWEL, D., B. TIEFENBACH, R. KIRSCH und H. DÖRRHÖFER (1974):

Fenbendazol zur Behandlung des Magen-Darm-Wurmbefalles der Schafe.
Prakt. Tierarzt, 55, 425-427

ECKERT, J. (1964):

Die Prüfung von Anthelminthika gegen Nematoden durch Eizählungen.
Proc. 1st Intern. Congr. World Assoc. Adv. Vet. Parasit., Hannover,
74-83

EGERTON, J.R. (1969):

The ovicidal and larvicidal effect of thiabendazole on various
helminth species.

Texas Rep. Biol. Med. 27, Suppl. 2, 561-580

EGERTON, J.R., J. DI NETTA, D.C. NEU, R.J. WALTHER and W.C. CAMPBELL
(1970):

The efficacy of Cambendazole against *Ascaris suum* and *Strongyloides
ransomi* in swine.

Res. vet. Sci. 11, 590-592

EHRMANN, J. (1974):

Ein Beitrag zum Helminthenbefall von Schweinen aus Groß- und
Kleinbetrieben sowie der Wildschweine.

Vet.-med. Diss., München

ELLIOT, D.C. and A.J. ROBINSON (1972):

Trichuris infections in pigs: A treatment trial in the field.
New Zealand vet. J. 20, 98-101

ENICK, K. (1966):

Auftreten und Bekämpfung des Helminthenbefalles beim Schwein.

Dtsch. tierärztl. Wschr. 73, 613-616

ENICK, K. und A. DEY-HAZRA (1971):

Zur Therapie des *Strongyloides*-befalles beim Schwein.

Dtsch. tierärztl. Wschr. 78, 419-422

ENIGK, K. und A. DEY-HAZRA (1973):

Die Wirkung von Levamisol auf den Strongyloidesbefall des Schweines.

Tierärztl. Umsch. 28, 76-80

ENIGK, K., A. DEY-HAZRA und J. BATKE (1974a):

Zur Wirksamkeit von Fenbendazol auf den Nematodenbefall des Magen-Darm-Kanals beim Schwein.

Dtsch. tierärztl. Wschr. 81, 177-182

ENIGK, K., A. DEY-HAZRA und J. BATKE (1974b):

Die Behandlung des Helminthenbefalles beim Pferd mit Fenbendazol.

Prakt. Tierarzt 54, 417-422

ENIGK, K., A. DEY-HAZRA und J. BATKE (1974c):

Zur klinischen Bedeutung und Behandlung des galaktogen erworbenen Strongyloidesbefalls der Fohlen.

Dtsch. tierärztl. Wschr. (im Druck)

ENIGK, K., A. DEY-HAZRA und G. GERLACH (1971):

Zur Therapie des Hyostrongylusbefalles beim Schwein.

Dtsch. tierärztl. Wschr. 78, 569-572

ENIGK, K. und W. FLUCKE (1962):

Zur Therapie des Strongyloides-Befalles beim Schwein.

Dtsch. tierärztl. Wschr. 69, 519-522

ENIGK, K. und H. MARKWARDT (1956):

Die Behandlung der latenten Helmintheninvasionen bei Schwein und Huhn.

Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 69, 347-350

ENICK, K., E. WEINGÄRTNER, A.S. HAZEM, H.M. SCHMELZLE und
M. STOYE (1974):

Zur pränatalen Strongyloides-Infektion des Schweines.

Tierärztl. Umsch. 29, 265-268

FERGUSSON, D.L. and D.M. DANIELSON (1970):

Field evaluation of parbendazole as an ascaricide in swine.

Cornell Vet. 60, 655-668

FIEDLER, H. (1970):

Zur Verbreitung des Wurmbefalles bei Schweinen im westfälischen
Raum unter besonderer Berücksichtigung der Magen-Darm-Strongyliden.

Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 83, 398-401

FORSTNER, M.J. (1956):

Die Verbreitung der wichtigsten Endoparasiten unserer Haustiere
im Landkreis Ulm/Donau.

Vet.-med. Diss., München

FORSTNER, M.J. (1966):

Untersuchungen zur Immunologie bei Helminthenbefall von Schwein
und Rind mit Hilfe elektro- und immunoelektrophoretischer
Methoden.

Vet.-med. Habil. Schrift, München

FORSTNER, M.J. (1967):

Serumuntersuchungen an wurmbefallenen Schlachtschweinen.

Dtsch. tierärztl. Wschr. 74, 392-394

FORSTNER, M.J. (1974):

Vorkommen und Bekämpfung der Endoparasiten des Schweines.

Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 87, 355-358

FORSTNER, M.J. und M.-A. HASSLINGER (1974):

Untersuchungen über die Wirkung des Anthelminthikums Fenbendazol an Pferden.

Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 87, 325-327

FORSTNER, M.J. und P. MATZKE (1969):

Untersuchungen über Wurmwirksamkeit und Mastbeeinflussung von Atgard V auf Schweine.

Dtsch. tierärztl. Wschr. 76, 283-287

FORSYTH, B.A. (1968):

The Anthelmintic activity of the optical isomers of Tetramisole in sheep and cattle.

Aust. vet. J. 44, 395-400

FRIMMER, M. (1969):

Pharmakologie u. Toxikologie

F.K. Schattauer Verlag Stuttgart/New York

GAAFAR, S.M. (1966):

Piperazin als Anthelminthikum in der Schweinepraxis.

Prakt. Tierarzt 47, 494-495, 549-555

GERBER, H.-Ch. (1968):

Untersuchungen über Vorkommen und Entwicklung von *Hyostrongylus rubidus* beim Schwein.

Vet.-med. Diss., FU Berlin

GITTER, M., T.E. GIBSON, A.R.M. KIDD and G. DAVIES (1966):

Gastro-intestinal parasites of sows.

Vet. Rec. 79, 447-450

GITTER, M., A.R.M. KIDD and G. DAVIES (1965):

Gastro-intestinal parasites in pigs.

Vet. Rec. 77, 323

GRZYWINSKI, L. und W. POZMANSKI (1974):

Vergleichende Untersuchungen über die Wirksamkeit des neuen Präparates Hoe 881 V Hoechst und des Präparates Suiverm Polfa bei der Dehelminthierung von Schweinen.

Proc. Vol. 3, 3rd Intern. Congr. of Parasitology, 25.-31.8.1974, München

GUPTA, H.P. (1973):

Studies on the larvicidal activity of cambendazole in piglets with experimental infection of *Ascaris suum*.

Indian vet. J. 50, 18-22

HART, J.A., P.S. JAMES and C. CURR (1969):

The anthelmintic efficiency of Laevo-Tetramisole hydrochloride against nematode parasites of sheep and cattle.

Aust. vet. J. 45, 73-77

HASS, D.K. and R. YOUNG Jr. (1973):

Anthelmintic efficacy of multiple dose dichlorvos therapy in pregnant swine.

Amer. J. Vet. Res. 34, 195-197

HASSLINGER, M.-A. (1974):

Experimentelle Untersuchungen zur Bekämpfung präadulter Magen- und Knötchenwurmstadien beim Schwein mit Thiabendazol und Pyranteltartrat.

Dtsch. tierärztl. Wschr. 81, 379-382

HAUPT, W. (1966):

Ein Beitrag zur Morphologie der Knötchenwürmer des Hausschweines, ihrer Eier sowie der dritten invasionstüchtigen Larvenstadien.

Arch. exp. Vet.-Med., 20, 701-711

HOFF, D.R., M.H. FISHER, R.J. BOCHIS, A. LUSI, F. WAKSMUNSKI, J.R. EGERTON, J.J. YAKSTIS, A.A. CUCKLER, W.C. CAMPBELL (1970):
A new broad-spectrum anthelmintic: 2-(4-thiazolyl)-5-isopropoxy-carbonyl-amino-benzimidazole.

Experientia 26, 550-551

HONER, M.R. (1967):

The routine differentiation of the ova and larvae of two parasites of swine, *Hyostrongylus rubidus* and *Oesophagostomum dentatum*.

Z. Parasitenk. 29, 40-45

HOVORKA, J., J. MITTERPAK, R. SPALDONOVA, J. CORBA, J. PACENOVSKY (1974):

Experiments with Fenbendazole (HOE 881 V) and its efficacy on various nematodiasis.

Proc. Vol. 3, 3rd Intern. Congr. of Parasitology, 25.-31.8.1974, München, 1397

JACOBS, D.E. (1965):

Gastro-intestinal parasites in pigs.

Vet. Rec. 77, 461-462

JACOBS, D.E. (1968):

Experiences with a broad-spectrum anthelmintic, dichlorvos, in the adult pig.

Vet. Rec. 83, 160-164

JACOBS, D.E., M.K. CURRAN, L.F. TAFFS (1971):

The efficacy of dichlorvos (V 3 Formulation) against larval and adult *Oesophagostomum* spp. in the pig.

Res. vet. Sci. 12, 189-191

JACOBS, D.E. and A.M. DUNN (1968):

The epidemiology of porcine *Oesophagostomiasis*.

Nord. Vet.-Med. 20, 258-266

JACOBS, D.E. und A. PFEIFFER (1971):

Zur Behandlung hochtragender Sauen mit Atgard V, Concurat und Thibenzole.

Dtsch. tierärztl. Wschr. 78, 572-574

JAHN, F. (1966):

Piperazin und seine Derivate.

Wien. tierärztl. Mschr. 53, 115-124

JOHNSON, W.P., R.G. EGGERT, G.P. POESCHEL, G.T. WANG (1972):

Levamisole as an Anthelmintic for Swine.

J. Amer. Vet. Med. Assoc. 161, 1221-1225

JUNGMAN, R. und H. SPLISTESER (1961):

Ein Beitrag zur Bekämpfung der Magen-Darm-Parasiten des Schweines mit Piperazinchlorhydrat unter den Bedingungen des Feldversuchs.

Mh. Vet.-Med. 16, 685-689

KARLOVIC, M., O. VRAZIC, (1964):

Lijecenje hiostrongilozne svinja tiabendazolom.

Vet. Arch. 34, 189-192

KELLEY, G.W. (1963):

Newer Anthelmintics for swine.

Vet. Med. 58, 866-869

KENDALL, S.B., D.C. THURLEY and M.A. PEIRCE (1969):

The biology of *Hyostrogylus rubidus*. I. Primary infection in young pigs.

J. comp. Path. 79, 87-95

KOTLIAN, A. (1956):

Über die Rolle von Darmnematoden beim Zustandekommen bakterieller Infektionen nebst Bemerkungen über die Pathogenität von *Oesophagostomum dentatum*.

Referiert in: Vet.Med. (1957), 287

KOTLAN, A. (1960):

Helminthologie

Verlag der ungarischen Akademie der Wissenschaften, Budapest

KRÄFT, H. (1973):

Zur Geschmacksprüfung einiger Wurmmittel beim Schwein.

Prakt. Tierarzt 54, 110-112

LELAND, S.E. (1972):

Effect of Hygromycin B on Migrating and Adult Strongyloides ransomi in Weaning Pigs.

J. Amer. Vet. Med. Assoc. 160, 58-60

LELAND, S.E., G.E. COMBS and L.J. WALLACE (1968):

Anthelmintic activity of Thiabendazole and Trichlorphon against migrating and adult Strongyloides ransomi in suckling and weaning pigs.

Amer. J. vet. Res. 29, 797-806

LINDQUIST, W.C., S.E. LELAND Jr. and R.K. RIDLEY (1971):

Field experiment on levamisole against certain helminths in pigs with emphasis on test of activity against lungworms.

Amer. J. vet. Res. 32, 1301-1304

MAUCK, Ch. und G. v. MICKWITZ (1966):

Neguvon in der Schweinemast.

Vet.-med. Nachr. 267-274

MONCOL, D.J. and E.G. BATTE (1966):

Transcolostral infection of newborn pigs with Strongyloides ransomi.

Vet.Med. 61, 583-586

MONCOL, D.J., E.G. BATTE (1967):

Colostral infection of newborn pigs by Strongyloides ransomi.

Proc. 3rd Intern. Conf. World Assoc. Adv. Vet. Parasit., Lyon

NEUBRAND, K. (1971):

Zum Wurmbefall der Muttersauen und der routinemäßigen Entwurmung mit Thiabendazol).

Tierärztl. Umsch. 10, 488-493

NICKEL, E.A. und W. HAUPT (1964):

Verlauf und Auswirkungen experimenteller Knötchenwurminvasionen bei Schweinen.

Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 77, 193-197

PECHEUR, M., A. DEWAELE, M. BRASSINE, V.S. PANDEY (1971):

Action du parabendazole vis-à-vis de *Hyostrongylus rubidus* chez les porcs infestés expérimentalement.

Ann. Méd. vét. 115, 175-180

PFEIFFER, A., I. SČIKVARY und H. FREITAG (1971):

Die Verträglichkeit therapeutischer Dosen von Atgard V, Concurat und Thibenzole bei Sauen kurz vor dem Ferkeln.

Tierärztl. Umsch. 26, 193-196

PFEIFFER, H. und R. SUPPERER (1966):

Untersuchungen über die Gattung *Strongyloides* VII. Abschliessende Untersuchungen über die pränatale Invasion beim Schwein.

Wien. tierärztl. Mschr. 53, 90-94

PFEIFFER, H. und R. SUPPERER (1969):

Über die Bekämpfung der Strongyloidose der Saugferkel mit Thiabendazol.

Wien. tierärztl. Mschr. 56, 116-120

PLE, V. et M. ABRAM (1971):

Comparaison de l'activité de sept anthelminthiques utilisés chez le porcelet.

Rec. Méd. vét. 147, 35-41

PORTER, D.A. (1940):

Experimental infections of swine with the red stomach worm,
Hyostrongylus rubidus.

Proc. Helm. Soc. Wash. 7, 20

POWERS, K. G., A.C. TODD, S.H. McNUTT (1960):

Experimental infections of swine with *Trichuris suis*.

Am. J. vet. Res. 21, 262-268

PROBERT, A.J., B.D.S. SMITH and J.V. HERBERT (1973):

The efficiency of orally and subcutaneously administered
Levamisole against mature and immature stages of *Hyostrongylus*
rubidus (Hassal and Stiles, 1892), the stomach worm of pigs.

Vet. Rec. 93, 302-306

RAYNAUD, J.-P., M. GRABER et J. EUZEBY (1974):

Expérimentation sur la biologie des trois espèces d'*Oesophagostomum*
quadrspinulatum, *granatensis* et *dentatum*. Tentative
de confirmation de la validité de ces trois espèces.

Proc. III. Congr. I.P.V.S. (12.-14.6.1974), Lyon

ROE, C.J., P.H.G. STOCKDALE and M.R. WILSON (1970):

The efficacy of Dichlorvos against *Oesophagostomum* spp. in Swine.

Canad. vet. J. 11, 72-73

ROSS, B.D. (1974):

The effect of Fenbendazole on experimental nematode infections
in lambs.

Proc. Vol. 3, 3rd Intern. Congr. of Parasitology, 25.-31.8.1974,
München, 1416

SCHÄFER, H. und A. PFEIFFER (1973):

Zur Therapie der Strongyloideserkrankung der Saugferkel mit
Thiabendazol.

Dtsch. tierärztl. Wschr. 80, 154-157

SCHOOP, G., J. LAMINA und H. BOHNHARDT (1967):

Untersuchungen über die Anwendungsmöglichkeiten von Dichlorvos bei Oesophagostomenbefall des Schweines.

Dtsch. tierärztl. Wschr. 74, 81-87

SHANKS, P.L. (1963):

Treatment of *Hyostrongylus rubidus* in sows.

Vet. Rec. 75, 287

SHANKS, P.L. (1965):

Some observations on *Hyostrongylus rubidus* in sows and its treatment with various anthelmintics.

N.Z. vet. J. 13, 38-40

SLOAN, J.E.N., P.A. KINGSBURY, D.W. JOLLY (1954):

Preliminary trials with piperazine adipate as a veterinary anthelmintic.

J. Pharm. Lond. 6, 718-724

SMITH, H.J. (1972):

Anthelmintic Activity of Tetramisole against Lungworms, Roundworms, Nodular worms, Threadworms and Whipworms in a Natural Mixed Infection of Swine.

Can. vet. J. 13, 40-44

SNAIDMILLER, A.P. (1971):

Isopytanie anthelmintikov pri ezofagostome svinei.

Veterinariya 47, (2), 71-72

SPREHN, C. (1951):

Befall mit dem Knötchenwurm *Oesophagostomum dentatum* als häufige Ursache des Ferkelsterbens in einem mittelfränkischen Bezirk.

Tierärztl. Umsch. 6, 443-445

STEWART, R.B., W.F. SCHROEDER, W.T. SHALKOP, W.M. STONE (1968):
Strongyloides: natural infection of suckling pigs with Strongyloides ransomi.

Vet.Med./Small Anim. Clin. 63, 1145-1150

STEWART, R.B., W.M. STONE, O.G. MARTI, W.C. McCORMICK (1973):
Strongyloides ransomi: detecting drug action on larva in porcine tissue.

Amer. J. vet. Res. 34, 191-193

STONE, W.M. (1970):

Transmammary passage of nematode larvae to mammalian hosts.

J. Parasitol. 56, (4, Sect. 2) 331-332

STOYE, M., K. ENIGK und H.-J. BÜRGER (1971):

Die Wirkung von Cambendazol bei experimentellen Ostertagia- und Cooperia-Infektionen des Rindes.

Tierärztl. Umsch. 26, 108-110

SUPPERER, R. (1956):

Ferkelkümern, Schweinemast, Beifuttermittel und Parasitenbefall.

Wien. tierärztl. Mschr. 43, 760-773

SUPPERER, R. (1961):

Die Bedeutung der Sauen und Eber für die Verparasitierung der Schweinebestände.

Wien. tierärztl. Mschr. 48, 201-210

SUPPERER, R. (1972):

Parasitenbekämpfung beim Schwein.

Schweiz. Arch. Tierheilk. 114, 591-600

SUPPERER, R. (1973):

Parasitosen im Intensivbetrieb: Schwein.

Tierärztl. Prax. 1, 33-42

SUPPERER, R. und H. PFEIFFER (1964):

Untersuchungen über die Gattung Strongyloides IV. Chemotherapeutische Versuche an Ferkeln und Sauen.

Wien. tierärztl. Mschr. 51, 797

SUPPERER, R. und H. PFEIFFER (1967):

Zum Problem der pränatalen Strongyloidesinvasion beim Schwein.

Wien. tierärztl. Mschr. 54, 101-103

SUPPERER, R., H. PFEIFFER und E. KUTZER (1968):

Die Parasitenbekämpfung im Blickwinkel moderner Schweinehaltung.

Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 81, 129-132

TAFFS, L.F. (1966):

Helminths in the pig.

Vet. Rec. 79, 671-687

TAFFS, L.F. (1968a):

Effect on immature and adult Hyostrongylus rubidus in experimentally infected pigs.

Vet. Rec. 83, 119-121

TAFFS, L.F. (1968b):

An evaluation of the efficiency of Thiabendazole.

Vet. Rec. 83, 219-221

TAFFS, L.F. (1970):

Anthelmintic activity of parbendazole in swine naturally infected with lungworms and gastrointestinal nematodes.

Res. vet. Sci. 11, 515-522

TAFFS, L.F. (1971):

The effect of oral cambendazole against Hyostrongylus rubidus and Oesophagostomum spp. in experimentally infected pigs.

Vet. Rec. 89, 165-168

TAFFS, L.F. and J.B. DAVIDSON (1967):

Low-level Thiabendazole in the control of worm parasites in pigs.
Vet. Rec. 81, 426-435

TAFFS, L.F., I.J. LEAN, D.E. JACOBS and M.K. CURRAN (1973):

Efficacy of four dichlorvos formulations against adult
Hyoststrongylus rubidus and *Oesophagostomum* spp. in pigs.
Brit. vet. J. 129, XXI-XXVI

TEUSCHER, E., R.E. KOMISN y R. ALVAREZ (1969):

Tetramisol en cerdos: ensayos efectuados en el Ecuador con animales
naturalmente infestados por *Metastrongylus* y otros nematodos.
Zbl. Vet.-Med. (B) 16, 60-66

THEODORIDES, V.J., M. LADERMANN and J.F. PAGANO (1968):

Parbendazole in treatment of intestinal nematodes of swine.
Vet. Med./Small Anim. Clin. 63, 370-371

THOMAS, R.J. and W.C. SMITH (1968):

Anthelmintic Treatment of Sows with Thiabendazole.
Vet. Rec. 83, 489-491

WALLEY, J.K. (1967):

Tetramisole treatment for gastrointestinal worms and lungworms.
Vet. Rec. 81, 617-622

WEISSENBURG, H. und K. NEUBRAND (1967):

Parasitenbefall bei Schweinen und Behandlungsversuche mit
Bayer 9051 (Tetramisole).
Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 80, 257-260

WESCOTT, R.B. and J.H. WALKER (1970):

Efficacy of pyrantel tartrate as an anthelmintic in swine.
Amer. J. vet. Res. 31, 567-569

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. M.J. Forstner für die jederzeit gewährte freundliche und wertvolle Unterstützung danken.

Mein Dank gilt auch Herrn Priv. Dozent Dr. M.A. Hasslinger sowie Herrn Dr. A. Baumann, der mir bei der Beschaffung des Untersuchungsmaterials behilflich war.

Lebenslauf

Am 2. Januar 1941 wurde ich als 4. Kind des Landwirtes Konstantinos Kostenis und seiner Ehefrau Chrysanthi in Itea, Kreis Florina, Griechenland, geboren. Von 1949 bis 1955 besuchte ich die Volksschule in Itea, ab 1955 das Knabengymnasium in Florina, das ich 1961 nach bestandenen Abitur verließ. Anschließend leistete ich meinen Wehrdienst als Reserveoffizier (2 Jahre) ab. Im Jahre 1964 reiste ich nach Deutschland, um hier mein Studium der Tiermedizin aufzunehmen. Das Physikum bestand ich im Winter 1970 und das tierärztliche Staatsexamen im Oktober 1973.

